

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19)世界知的所有権機関
国際事務局



(43)国際公開日
2005年8月11日 (11.08.2005)

PCT

(10)国際公開番号
WO 2005/073799 A1

(51)国際特許分類⁷:

G03B 21/14

(21)国際出願番号:

PCT/JP2005/001021

(22)国際出願日:

2005年1月26日 (26.01.2005)

(25)国際出願の言語:

日本語

(26)国際公開の言語:

日本語

(30)優先権データ:

特願2004-019585 2004年1月28日 (28.01.2004) JP

(71)出願人(米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).

(72)発明者: および

(75)発明者/出願人(米国についてのみ): 島岡 優策 (SHI-MAOKA, Yusaku). 宮井 宏 (MIYAI, Hiroshi). 行天 敬明 (GYOTEN, Takaaki).

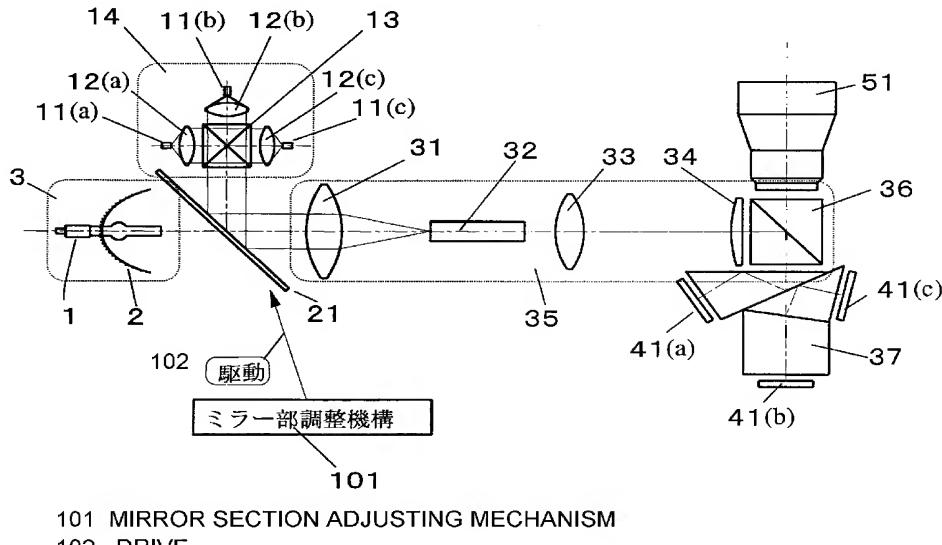
(74)代理人: 松田 正道 (MATSUDA, Masamichi); 〒5320003 大阪府大阪市淀川区宮原5丁目1番3号新大阪生島ビル Osaka (JP).

(81)指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE,

/ 続葉有 /

(54) Title: PROJECTION DISPLAY AND IMAGE DISPLAY METHOD

(54)発明の名称: 投写型表示装置、画像表示方法



(57) Abstract: A projection display excellent in portability and capable of displaying a bright projection image even immediately after power supply and realizing a luminance equivalent to conventional ones. The projection display comprises a lamp unit (3) having an ultrahigh-pressure mercury lamp (1) generating a first light, a solid-state light source unit (14) having light emitting diodes (11a-11c) emitting second lights, a movable mirror (21) and a mirror section adjusting mechanism (101) for directing the first light or the second lights selectively to reflection display elements (41a-41c), and a projection lens (51) for projecting the light modulated by the reflection display elements (41a-41c).

(57)要約: 従来と同等の明るさを実現させるとともに、電力供給直後から明るい投写画像を表示でき、可搬性に優れた投写型表示装置を提供する。 超高圧水銀ランプ1を有し、これにより第1

/ 続葉有 /

WO 2005/073799 A1



SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),

添付公開書類:
— 國際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

の光を発生するランプユニット3と、発光ダイオード11(a)～11(c)を有し、これにより第2の光を発生する固体光源ユニット14と、前記第1の光または前記第2の光を前記第1の光または前記第2の光を選択的に反射型表示素子41(a)～41(c)へ導く可動式ミラー21およびミラ一部調整機構101と、反射型表示素子41(a)～41(c)により変調された光を投写する投写レンズ51とを備えた。

明細書

投写型表示装置、画像表示方法

技術分野

[0001] 本発明は、光発生手段と集光系、および光変調素子、投写手段とを用いて映像をスクリーン上に投影する投写型表示装置等に関するものである。

背景技術

[0002] 近年、大画面表示が可能な投写型の映像機器として、各種の光変調素子を用いた投写型表示装置(プロジェクタ)が注目されている。これらの投写型表示装置は、光発生手段である光源から放射された光により、透過型、反射型の液晶や、アレイ状に配置された微小ミラーによって反射方向を変化できるDMD(デジタルマイクロミラーデバイス)などによって光変調が行える光変調素子を照明し、外部から供給される映像信号に応じた光学像を光変調素子上に形成し、光変調素子により変調された照明光である光学像を投写レンズによってスクリーン上に拡大投影するものである。

[0003] この投影された大画面の重要な光学的特性として、投写レンズから出射される光出力(明るさ)と、その表示画面内の明るさ均一性があげられる。

[0004] また最近では、投写型表示装置として、スクリーン上に表示される画像の明るさが電力投入から最大の明るさに到達する迄の時間を短くするといった瞬時点灯性能や、設置の容易さや、持ち運びなどの可搬性といった一般的な画像表示装置として求められる総合的機能も重要な項目として注目されている。

[0005] 図13および図14に、従来の超高压水銀ランプ1を用いた光源装置3と、均一照明を可能にする光学手段を用いて構成された照明ユニット35と、後述する光変調素子としての反射型表示素子41(a)～41(c)と、投写レンズ51等を用いた投写型表示装置を示す。ここで超高压水銀ランプの発光原理は以下のようなものである。すなわち、管球内に封入された水銀が、電力投入による電極間のアーク放電によって管球内の温度が上昇することで蒸発し管球内を対流する。その気化した水銀がアーク部分で励起され基底状態に戻る際に、光が放出されるものである。

[0006] なお、均一照明を可能にする光学手段として、ガラス柱や、図14に示すミラーの貼

りあわせで構成された中空筒状のロッドインテグレータ32を用いている。このロッドインテグレータ32は、入射側開口から入射した光が、ロッドインテグレータ32内で全反射やミラー面での反射を繰り返すことで、ロッド内部を伝搬し、出射側開口から均一な光束が出射される。また、レンズ31, 33, 34やプリズム36といった光学手段を組み合わせた照明ユニット35を用いることで、反射型表示素子41(a)～41(c)のそれぞれに均一性の高い光束を照明することが可能となる。

[0007] なお、均一照明を可能にする光学手段として、複数のレンズを2次元状に配置したレンズアレイを用いることでも、反射型表示素子41(a)～41(c)のそれぞれ上に均一照明が可能となることが知られている。

[0008] ここでは、ロッドインテグレータ32による照明ユニット35を用いた光学系を図示し、投写型表示装置の光学系全体について説明する。

[0009] 光発生手段である超高压水銀ランプ1から出射された光は、集光手段であるリフレクタ2で集光される。このときリフレクタ2の開口から出射された光束は、光束の中央附近と周辺部での輝度差が大きい明るさむらのある光束である。そこで上述のロッドインテグレータ32によって、出射側開口から均一な光束が出射される。また、ロッドインテグレータ32から出射された光束は、上述の照明ユニット35によって、光変調によって画像を形成することができる反射型表示素子41(a)～41(c)が配置されている位置へ、反射型表示素子41の有効領域に適切な大きさの光束となるように光を伝搬させている。

[0010] また、図14では、一般的に光源に用いる超高压水銀ランプ1は白色光を投写する手段であるから、白色光のまま、反射型表示素子41(a)～41(c)を照明し、反射型表示素子41(a)～41(c)で光変調された光束を投写レンズ51を介してスクリーン上に投写したのでは、白黒、つまりグレースケールの画像しか出力されない。

[0011] そこで、カラー画像を表示するために、白色光を赤、緑、青の3原色に分離する色分離・合成プリズム37を透過させて、3色の光束に分解し、この個々の光束をそれぞれ反射型表示素子41(a)～41(c)により光変調した後、再度色合成することでカラーの画像を投写するようにしている。

[0012] このようにして、スクリーン上に、大画面で、明るく、均一性の高いカラー画像として

の映像表示を実現させている。

[0013] なお、図13では、色分離・合成プリズム37と、3つの反射型表示素子41(a)～41(c)を用いて、カラー画像を形成していたが、図14に示す構成例のように、超高压水銀ランプ1から出射される白色光を、カラー ホイールと呼ばれる色分離フィルター301を、カラー ホイール制御回路303および駆動手段302により回転させることで、反射型表示素子201を照明する色を時系列で少なくとも3原色に分割させ、各色の光で照明されている期間に、1つの反射型表示素子201で形成された各色の画像を、スクリーン上に投写することでカラー画像を実現させている。この投写型表示装置では、1画面を形成する時間(約17ms)内に表示された画像は、異なる色で表示された画像であっても、目に入った光が一定時間認識されているので、まるで異なる色の画像が同時に光っているように錯覚を起こし、カラー画像を表示することが可能となっている。

[0014] なお、この図14の光学系は、反射型表示素子201が1つで良いことから、3つの反射型表示素子41(a)～41(c)を必要とする図13の光学系より、コストが低くなるといわれている。

[0015] さらに、上記従来の光学系に、超高压水銀ランプ1の代わりに、発光ダイオードを用いて構成された投写型表示装置や、超高压水銀ランプと、レーザー光源や発光ダイオードといった固体光源から出射された光束を、ダイクロイックフィルターを用いてスペクトル合成して、反射型表示素子41(a)～41(c)や反射型表示素子201を照明する投写型表示装置なども知られている。

[0016] なお、この出願の発明に関する先行技術としては、例えば特開平5-346557号公報、特開2002-296680号公報、および特開2003-302702号公報が知られている。

[0017] 従来例の課題を示す。小さい反射型表示素子で形成された画像を投写レンズによって拡大しスクリーン上に画像投写する投写型表示装置においては、光源から出射される光に、大きな光出力が必要とされる。

[0018] 近年、ビジネス商談用、小会議室用として使用されている投写型表示装置は、明るさ1000ルーメン以上の商品が大半を占めている。そのほとんどが、超高压水銀ラン

プ1として、100W以上の消費電力で、1mm程度の電極間のアーク放電によって発光する超高压水銀ランプが用いられている。この超高压水銀ランプの発光効率がほぼ60～70ルーメン／Wであることから、超高压水銀ランプ1から出射される明るさは6000～7000ルーメン程度であることが分かり、投写型表示装置内の光学系全体としての光出力は、超高压水銀ランプ1の明るさの6～7分の1の1000ルーメンとなっている。

[0019] このとき、100W以上を消費する超高压水銀ランプを用いた場合、現在の実用的な大きさの乾電池、充電池などの電池で電力を供給していたのでは、そのほとんどが10分も持たずに消費されてしまう。そこでACコンセントから恒常に得られる外部電力や、長時間運転可能な発電機から電力供給を受けるといった使用となる。このため、ACコンセントのない場所では使用できない、または、大きな発電機の使用は、投写型表示装置の可搬性が悪くなるなど、使用範囲が制限されるという問題がある。

[0020] また、一般的に、アーク放電によって光を放出する超高压水銀ランプ1のようなランプは、電極部が金属で、また管球内の発光部付近は気体であり、約1000°C近い温度となっても問題ない構造であるため、投入可能な電力も大きくでき、投写型表示装置でよく使用されている超高压水銀ランプでは、電極間1mm程度の範囲でアーク放電した発光部から100Wで光束量6000～7000ルーメンといった大きい光出力が得られる。しかしながら、電力投入後、その最大の光出力を射するまでに1～2分もかかるといった短所を持つ。これは、使用されている1mm程度の発光部で、100W以上の電力投入が可能である超高压水銀ランプが、管球内に常温では気化していない水銀が含まれており、その管球内に封入された水銀は、電力投入による電極間のアーク放電によって管球内の温度が上昇することで、蒸発し、管球内を対流、アーク部分でその気化した水銀が励起され、基底状態に戻る際に、光を放出し、明るさが得られていることに起因している。1mm程度の電極間アーク放電による発熱では、水銀が完全に蒸発するためにかかる時間が1～2分程度であり、超高压水銀ランプでは最大出力が得られるまで同様の時間がかかってしまう。

[0021] 一方、発光ダイオード11(a)～11(c)は、半導体内での電気的作用による発光であるため、電力投入直後から1秒以内にほぼ最大の明るさに到達するという特長をも

っているが、発光部分である半導体接合部分のジャンクション温度が100～150°C以下との熱的制約があるため、投入可能な電力は、近年でも、1mm角の素子に対して、最大投入電力が1～5W程度であり、超高压水銀ランプなどに比べて、消費電力がかなり小さいものがほとんどであり、最も発光効率が高い緑色発光ダイオードで約40ルーメン／Wなので、1素子では200ルーメン程度と、100Wの超高压水銀ランプに比べてかなり小さい。したがって、超高压水銀ランプ100Wと同様の光束を得るためにには、発光ダイオードを30個程度用いる必要があり、これは発光部の面積をかなり大きなものとしてしまい、かつ、発光ダイオードから出射されるすべての高速を集光することはできず、かつ、発光部分が広い範囲に散在した発光ダイオードから出射される多くの光束を集光することは困難であり、実質的な光出力は低下してしまう。

[0022] 本発明はこのような問題に鑑みてなされたものであり、従来と同等の明るさと、電力供給直後から必要な出力を得ることが同時に可能な投写型表示装置を実現することを目的とする。

発明の開示

[0023] 上記の目的を達成するために、第1の本発明は、放電またはフィラメント通電による光源を有し、これにより第1の光を発生する第1光発生手段と、
固体光源を有し、これにより第2の光を発生する第2光発生手段と、
前記第1の光または前記第2の光を変調させる光変調素子と、
前記第1の光または前記第2の光を選択的に前記光変調素子へ導く導光手段と、
前記光変調素子により変調された光を投写する投写手段とを備えた投写型表示装置である。

[0024] また、第2の本発明は、少なくとも前記導光手段の動作を制御する制御手段をさらに備え、

前記制御手段は、前記導光手段を、前記第2の光が前記光変調素子へ導かれるよう制御を行い、所定時間経過後、
さらに前記導光手段を、前記第1の光が前記光変調素子へ導かれるよう制御を行う、
第1の本発明の投写型表示装置である。

[0025] また、第3の本発明は、前記制御手段は、

前記導光手段が前記第2の光を前記光変調素子へ導くようにしている間は、前記第2光発生手段が前記第2の光を発生するように、

前記導光手段が前記第1の光を前記光変調素子へ導くようにしている間は、前記第1光発生手段が前記第1の光を発生するように、

前記第1光発生手段および前記第2光発生手段の制御を行う、第2の本発明の投写型表示装置である。

[0026] また、第4の本発明は、前記制御手段は、前記第1光発生手段の光量を少なくとも測定する光量測定手段を有し、

前記所定時間として、前記光量測定手段が測定した前記光量が所定の値以上となつたとき、前記第1の光が前記光変調素子へ導かれるように前記導光手段を制御する、第3の本発明の投写型表示装置である。

[0027] また、第5の本発明は、前記第1の光または前記第2の光を前記光変調素子へ集光させる集光系をさらに備え、

前記導光手段は、前記第1の光または前記第2の光を選択的に前記集光系へ導くことにより、前記第1の光または前記第2の光を選択的に前記光変調素子へ導く、第1の本発明の投写型表示装置である。

[0028] また、第6の本発明は、前記第1光発生手段が前記集光系との間になす前記第1の光の光軸は実質上一直線上にあり、

前記第2光発生手段が前記集光系との間になす前記第2の光の光軸は、前記導光手段を介することにより屈曲している、第5の本発明の投写型表示装置である。

[0029] また、第7の本発明は、前記第2光発生手段が前記集光系との間になす前記第2の光の光軸は実質上一直線上にあり、

前記第1光発生手段が前記集光系との間になす前記第1の光の光軸は、前記導光手段を介することにより屈曲している、第5の本発明の投写型表示装置である。

[0030] また、第8の本発明は、前記第1光発生手段は外部からの電力供給に基づく第1電源によって駆動し、

前記第2光発生手段は内蔵電源である第2電源によって駆動し、

前記制御手段は、前記第1電源および前記第2電源の状態を監視し、

前記制御手段は、前記第1電源および前記第2電源の状態の如何にかかわらず、前記導光手段を、前記第2の光が前記光変調素子へ導かれるよう制御を行い、少なくとも前記第1電源が外部から前記電力供給を受けていることを検知すると、前記第2光発生手段を動作させた後、前記第1光発生手段を動作させる制御を行う、第3の本発明の投写型表示装置である。

[0031] また、第9の本発明は、前記第2光発生手段は、発光ダイオードまたはレーザダイオードである、第1の本発明の投写型表示装置である。

[0032] また、第10の本発明は、前記第1光発生手段は、アーク放電によって発光するランプである、第1の本発明の投写型表示装置である。

[0033] また、第11の本発明は、前記導光手段は、回動または平行移動によって前記第1の光の光軸と前記第2の光軸との間に位置される鏡面を有する、第1の本発明の投写型表示装置である。

[0034] また、第12の本発明は、放電またはフィラメント通電による光源を有し、これにより第1の光を発生する第1光発生手段と、固体光源を有し、これにより第2の光を発生する第2光発生手段と、前記第1の光または前記第2の光を変調させる光変調素子と、前記光変調素子により変調された光を投写する投写手段とを用いた画像表示方法であつて、

前記第1の光または前記第2の光を選択的に前記光変調素子へ導く導光工程を備え、

前記導光工程は、前記第2の光が前記光変調素子へ導かれるようにして、所定時間経過後、前記第1の光が前記光変調素子へ導かれるようにする、画像表示方法である。

[0035] また、第13の本発明は、第2の本発明の投写型表示装置の、少なくとも前記導光手段の動作を制御する制御手段としてとしてコンピュータを機能させるためのプログラムである。

[0036] また、第14の本発明は、第13の本発明のプログラムを記録した記録媒体であつて、コンピュータにより処理可能な記録媒体である。

本発明によれば、従来と同等の明るさを実現させるとともに、電力供給直後から明る

い投写画像を表示でき、可搬性に優れた投写型表示装置を実現できる。

図面の簡単な説明

[0037] [図1]本発明の実施の形態1にかかる投写型表示装置の概略構成の一例を示す図
[図2]本発明の実施の形態1にかかる投写型表示装置の概略構成の一例を示す図
[図3]本発明の実施の形態1にかかる投写型表示装置の概略構成の一例を示す図
[図4]本発明の実施の形態1にかかる投写型表示装置の概略構成の一例を示す図
[図5]本発明の実施の形態2にかかる投写型表示装置の全体構成の概略の一例を示す図
[図6]本発明の実施の形態2にかかる投写型表示装置の立ち上がり手順を示すフローチャートの一例を示す図
[図7]本発明の実施の形態3にかかる投写型表示装置の概略構成の一例を示す図
[図8]本発明の実施の形態3にかかる投写型表示装置の概略構成の一例を示す図
[図9]本発明の実施の形態3にかかるカラー ホイールの概略構成の一例を示す図
[図10]本発明の実施の形態3にかかるカラー ホイールの概略構成の一例を示す図
[図11]本発明の実施の形態3にかかる投写型表示装置の概略構成の一例を示す図
[図12]本発明の実施の形態3にかかる投写型表示装置の立ち上がり手順を示すフローチャートの一例を示す図
[図13]従来の投写型表示装置の概略構成の一例を示す図
[図14]従来の投写型表示装置の概略構成の一例を示す図
[図15]本発明の実施の形態1にかかる投写型表示装置の概略構成の他の一例を示す図

符号の説明

[0038]

- 1 超高圧水銀ランプ
- 2 リフレクタ
- 3 ランプユニット
- 11(a)、11(b)、11(c)、111 発光ダイオード
- 12(a)、12(b)、12(c)、112 集光レンズ
- 13 クロスプリズム

14、114 固体光源ユニット
21、22、23 可動式ミラー
31 レンズ
32 ロッドインテグレータ
33 レンズ
34 レンズ
35 照明ユニット
36 プリズム
37 色分離・合成プリズム
41(a)、41(b)、41(c) 反射型表示素子
51 投写レンズ
101 ミラー部調整機構

発明を実施するための最良の形態

[0039] 本発明の実施の形態について、以下図面を参照しながら説明する。

[0040] (実施の形態1)

図1に、本実施の形態1にかかる投写型表示装置の概略構成を示す。なお、図13、14に示す従来の投写型表示装置と同一または相当部には、同一符号を付した。

[0041] 図1は、超高压水銀ランプ1、および放物面鏡2を備えるランプユニット3と、発光ダイオード11(a)～11(c)、および対応するレンズ12(a)～12(c)を備える固体光源ユニット14と、照明領域に合わせた光束の成形および均一化を可能とするレンズ31、33、34、および均一性の高い照明を可能とするインテグレータ32を用いた照明ユニット35と、その照明ユニット35へ入射させる光束を切り替えることが可能な可動式ミラー21と、照明光を変調する光変調素子としての反射型表示素子41(a)～41(c)と、投写レンズ51から構成される。

[0042] なお、上記の構成において、ランプユニット3は本発明の第1光発生手段を含む構成に相当し、超高压水銀ランプ1は本発明の、放電による光源に相当する。また、固体光源ユニット14は本発明の第2光発生手段を含む構成に相当し、発光ダイオード11(a)～11(c)は本発明の固体光源に相当する。また、レンズ31、33、34、プリズム

36、ロッドインテグレータ32は本発明の集光系を構成し、反射型表示素子41(a)～41(c)は本発明の光変調素子に相当し、投写レンズ51は本発明の投写手段に相当する。また、可動式ミラー21およびミラー部調整機構101は本発明の導光手段に相当する。

[0043] なお、上記の構成において、超高压水銀ランプ1の代わりに、ガラス管に不活性ガス等が封入されていてアーク放電によって発光体が形成されるキセノンランプや、発光効率が優れているメタルハライドランプ等のランプを用いても良い。また、フィラメントに通電することにより発光するクリプトンライト、ハロゲンランプ等のランプを用いてもよい。

[0044] なお、放物面鏡2の代わりに、照明ユニット35側の光学系と整合するために、橜円面鏡など出射される光束の集光状態が異なるリフレクタを用いても良い。

[0045] また、発光ダイオード11(a)～11(c)の代わりに、同様の半導体を材料とした半導体レーザや、Nd:YAGレーザなど固体レーザ、Arレーザーなどのガスレーザを用いても良い。

[0046] このとき、上述の超高压水銀ランプ1と同様の白色光を、単色光で発光する発光ダイオードなどから得るには、図1に示すように、赤色、緑色、青色の3種類の発光ダイオード(発光ダイオード11(a)～11(c)がそれぞれ各単色を発光する)から出射された光を合成するようにすればよいが、他に、紫外線に近い、またはその範囲の波長の光を出射し、その波長の光が入射すると赤色、緑色、青色に蛍光する蛍光体から出射された光を合成したり、さらに青色の光を出射する発光ダイオードと、青色の光が入射すると黄色に蛍光したり、または緑色や赤色に蛍光する蛍光体から出射された光を合成するなどの手法によって得られることが分かっている。

[0047] 同様の手法によって、他の固体光源から白色の光を得ても良い。

[0048] 本実施の形態では、赤色、緑色、青色を出射する発光ダイオード11(a)～11(c)を、クロスプリズム13などの合成手段によって色合成させることで、固体光源ユニット14から出射される光束が白色光となる構成を示している。

[0049] このとき、紫外に近い、または紫外領域の波長の光を出射する発光ダイオードと、その波長の光が入射すると赤色、緑色、青色に蛍光する蛍光体を、発光ダイオードの

発光部近傍に配置し、同じパッケージ内に収めた単色発光ダイオードで構成しても良い。

[0050] さらに、図2に示す構成例のように、青色の光を出射する発光ダイオードと、青色の光が入射すると黄色に蛍光する蛍光体を発光ダイオードの発光部近傍に配置し、同じパッケージ内に収めてなる白色発光ダイオード111や、赤色、緑色、青色の発光ダイオードを同じパッケージ内に収めてなる白色発光ダイオード111を用いた構成であっても良い。

[0051] なお、レンズ12は、発光ダイオード11から出射された光束を照明ユニット35へ集光するために用いられており、レンズの代わりにリフレクタや、リフレクタとレンズを両方を用いた光学手段であっても良い。

[0052] 以上のような構成を有する、本発明の実施の形態の投写型画像表示装置の動作を説明するとともに、これにより、本発明の画像表示方法の一実施の形態を図1を参照して説明する。

[0053] 図1は、反射型表示素子41(a)～41(c)の照明に固体光源ユニット14から出射される光束を用いる場合を示しており、固体光源ユニット14においては、レンズ12(a)～12(c)を用いて集光された発光ダイオード11(a)～11(c)の3色の光束がクロスプリズム13で色合成され、白色光として可動式ミラー21を介して照明ユニット35へ入射される。このとき、可動式ミラー21は、固体光源ユニット14側から出射される光束のほとんどが照明ユニット35へ入射される位置に移動させておけばよい。これにより、固体光源ユニット14から出射され、照明ユニット35へ達する光の光軸は、可動式ミラー21によって直角に屈曲する。

[0054] また、反射型表示素子41(a)～41(c)の照明に超高圧水銀ランプ1から出射される光束を用いる場合は、図3に示すように、放物面鏡2を用いて効率よく集光された光束が、可動式ミラー21によって遮られることなく、照明ユニット35へ入射される。このとき可動式ミラー21はミラー部調整機構101の動作により、ランプユニット3側から出射される光束のほとんどを遮光しない位置に移動される。

[0055] このように、簡素な可動式ミラー21によって、照明ユニット35側に入射される光束を固体光源ユニット14およびランプユニット3の、2つの光源装置から選択できる。

[0056] なお、図3は、ミラー部調整機構101が、照明ユニット35へ入射する光源装置を選択する可動式ミラー22を、ミラー平面と平行にスライドさせることによって、光束を選択する構成である。一方、図4のように、ランプユニット3の光束を照明ユニット35側に入射させる場合、可動式ミラー21を、ランプユニット3からの出射光束を遮光しない所定の角度に配置できるように、可動式ミラー23の1辺を回転軸として(図中黒丸に示す)、可動式ミラー21を回転移動させるといった構成であっても良い。

[0057] つまり、上記のように、ランプユニット3からの光束と、固体光源ユニット14からの光束を可動式ミラー21などの導光手段を用いることで、照明ユニット35への入射光束を切り替えることができる構成であれば良い。

[0058] また、この可動式ミラー21は、ミラー部調整機構101によって稼働するものであるが、調整機構部は、手動でも、モータ等を用いた駆動回路によって自動的に駆動された構成であっても良い。

[0059] 次に、照明ユニット35から投写レンズ51までの説明を行う。

[0060] 可動式ミラー21の位置によって、選択された入射光は、レンズ31で集光され、ガラス柱や、ミラーの貼りあわせで構成された中空筒状のロッドインテグレータ32、レンズ33、さらに各光源装置から出射された白色の光源を3色に色分離するための色分離・合成プリズム37などの光学手段で構成された照明ユニット35を介して、3つの反射型表示素子41(a)～41(c)を照明し、3つの反射型表示素子41で光変調された光を、再度色分離・合成プリズム37で色合成し、投写レンズ51を介して、スクリーン上に投写することで、拡大されたカラー画像が表示される。

[0061] 上記の構成においては、可動式ミラー21を介して照明ユニット35側に入射する場合、可動式ミラー21で反射する際に、光の反射損失が発生する。

[0062] そこで本実施の形態においては、可動式ミラー21で反射されずに照明ユニット35へ入射可能となる光路側に、できるだけ多くの光束量を発生する光源装置を配置させるといった構成をとることで、投写型表示装置の最大出力をより大きなものにしていく。

[0063] この場合、今回の両光源を用いて考えると、発光ダイオードを用いた固体光源ユニット14より、発光効率が60～70ルーメン/Wと高く、100Wの電力投入によって600

0～7000ルーメンもの光出力が可能な超高压水銀ランプ1を光源とするランプユニット3が可動式ミラー21を介さない、すなはちランプユニット3からの出射光が照明ユニット35との間になる光軸が直線となる光路側となる図1のように配置させれば良い。

[0064] しかしながら、できるだけ少ない消費電力で、より多くの光出力を得たい場合には、低消費電力の光源装置から出射される光束を、可動式ミラー21を介さない光路側となるように配置させた方が良い。この場合、今回の両光源を用いて考えると、100Wの電力投入によって大きな光出力が可能な超高压水銀ランプ1に比べて、最大でも1素子当たりの消費電力が1～5Wと小さい発光ダイオード11(a)～11(c)を光源とする固体光源ユニット14の方が低消費電力となりやすく、この固体光源ユニット14を可動式ミラー21を介さず、固体光源ユニット14からの出射光が照明ユニット35との間になる光軸が直線となる光路側となる、図1のランプユニット3と固体光源ユニット14が入れ替わったような配置(図示せず)とすれば良い。

[0065] ただし、投写型表示装置全体の大きさや、デザインの点から、ランプユニット3と固体光源ユニット14の位置を交換し、ランプユニット3から出射された光束を照明ユニット35へ入射する場合に、可動式ミラー21を介して入射させ、固体光源ユニット14から出射された光束を直接照明ユニット35へ入射させる構成であっても良い。

[0066] 従来例にて説明したように、明るさが1000ルーメン程度である投写型表示装置で使用されている、1mm程度の発光部を有し100W以上の電力投入が可能である超高压水銀ランプは、管球内に常温では気化していない水銀が含まれているが、1mm程度の電極間アーク放電では、水銀が蒸発するためにかかる時間が1～2分程度最大出力が得られるまで時間がかかるという問題がある。

[0067] 一方、発光ダイオードは、消費電力が5w程度とより小さく、電力投入から1秒以内にほぼ最大出力が出射される利点があるが、超高压水銀ランプと同様発光部分が1mm角のものを用いた場合は、発光部から出射される光が100ルーメン程度であり、ビジネス商談用や小会議室用として要求されている明るさは出せないという問題があった。

[0068] かかる問題に対し、本実施の形態の投写型表示装置では、投写型表示装置の主電力投入後、可動式ミラー21を固体光源ユニット14側の光路中に配置させる。そし

て、超高压水銀ランプ1と発光ダイオード11(a)ー11(c)の両光源を点灯させる。

[0069] そして、電力供給後、十分な明るさに到達するまで時間がかかるアーク放電の超高压水銀ランプ1を用いたランプユニット3から出射される光量が、本発明の所定の値としての、予め決めておいた十分な光量にほぼ達成、または、その光量に到達する予定時間が経過した後に、光路中の可動式ミラー21を移動させ、ランプユニット3から出射される光束を照明ユニット35へ入射させるように可動式ミラー21を切り替える。その後、発光ダイオード11(a)ー11(c)を消灯する。

[0070] この一連の動作によって、投写型表示装置の主電力投入直後から、1秒以内にはほぼ最大の光出力が可能な発光ダイオード11(a)ー11(c)の瞬時点灯によって、投写画像の表示が可能となり、さらに、主電力投入から所定時間がたてば大出力が可能な超高压水銀ランプ1によって、より大きな明るい投写画像の表示が可能となる。なお、上記の「あらかじめ決めていた光量」は、発光ダイオードの定格、実測値による光量などに基づいて定めてもよい。また、予定時間とは、本発明の所定時間の一例であるが、これはあらかじめ超高压水銀ランプ1を発光させて、上記光量に達するまでの時間を実測した値を固定値としてそのまま用いてもよいし、図示しない光量センサによる測定値がこの実測した値に達するまでの時間としてもよい。

[0071] また、上記の説明においては、発光ダイオード11(a)ー(c)の点灯と超高压水銀ランプ1との点灯は同時に行う期間があるものとしたが、可動式ミラー21により、照明ユニット35へ導入される光はいずれか一方から射出されるものに限られ、両者が同時に可動式ミラー21を介して照明ユニット35へ出射されることはない。これは以下の理由による。すなわち、超高压水銀ランプと、半導体レーザーや発光ダイオードといった固体光源の単色光を、ダイクロイックフィルターによって合成する場合、超高压水銀ランプの連続スペクトルのうち、半導体レーザーや発光ダイオードの光束をフィルターによってスペクトル合成するためには、固体光源の有するスペクトルに対応する波長域の光がフィルターで除去されるため、合成しても絶対光量としては、あまり増加しないといった問題点がある。

[0072] さらに、このときダイクロイックフィルターは、誘電体を多層にコーティングした光学部品であり、透過スペクトルが大きく変化するカットオフ波長の精度が5ー10ナノメー

トルといったオーダーで個体差が生じるため、確実に固体光源からの光と合成させるためには、ダイクロイックフィルターで除去する超高压水銀ランプのスペクトル幅を大きく取らなければならないので、超高压水銀ランプから出射された光束の利用効率が大きく低下してしまうという問題があるからである。

[0073] したがって、本発明においては、これらの問題を回避して、光束の利用効率を十分に確保できることになる。

[0074] 上記したように、本発明の構成を用いることで、電力投入直後の瞬時点灯を可能にし、時間がたてば従来通りの大きな光出力が得られるという効果を有する投写型表示装置を実現できる。

[0075] また、光変調素子として、反射型表示素子41(a)～41(c)に代えて発光ダイオード11(a)～11(c)の各色に対応して設けられた3つの透過型表示素子61(a)～61(c)を用いてもよい。図15は透過型表示素子を用いた場合の構成図である。図15に示すように、発光ダイオード11(a)～(c)からの光を色合成することなく、それぞれ透過型表示素子61(a)～61(c)に直接入射させることが可能となる。

[0076] この場合、固体光源ユニットは、発光ダイオード11(a)～11(c)のそれに応じた3つの固体光源ユニット14(a)～14(c)から構成されることになる。また導光手段として、透過型表示素子61(a)、61(c)の入射側手前にそれぞれ配置された反射ミラー24(a)、24(c)、およびランプユニット3からの出射光の光軸上に配置された反射ミラー24(c)の3つの反射ミラーと、ランプユニット3からの出射光の光軸上に配置されたダイクロイックフィルター62(a)および透過型表示素子61(b)の入射側手前に配置されたダイクロイックフィルター62(b)の2つのダイクロイックフィルターとを用い、各々制御することで、少なくとも、固体光源ユニットと透過型表示素子61(a)～61(c)との間には照明ユニット35のような集光系を設ける必要がない構成となっている。なお、この構成においては、色分離・合成プリズム37の代わりに、反射ミラー24(a)～24(c)およびダイクロイックフィルター62(a)、62(b)によって色分離されたランプユニット3、または固体光源ユニット14(a)～14(c)から出射され透過型表示素子61(a)～61(c)を透過して光変調された光を色合成するためのクロスプリズム40を用いている。

[0077] これにより、固体光源としてのユニット14(a)～14(b)において、図1のクロスプリズム13のような構成が不要となるため、投写型表示装置における光学系全体の簡素化に繋がるという利点がある。なお、図15においては、照明ユニット35として、レンズ31、ロッドインテグレータ32等の代わりに、レンズアレイ38(a)、38(b)およびレンズ39を用いた構成を示した。

[0078] また、図15に示す構成においては、照明ユニット35は、本発明の集光系を構成しない。要するに、本発明は、ランプユニット3に含まれる第1光発生手段と、固体光源ユニット4または4(a)～4(c)に含まれる第2光発生手段からの光が、選択的に透過型表示素子61(a)～61(c)または反射型表示素子41(a)～41(c)として実施される光変調素子に導かれるような構成であればよく、第1光発生手段、第2光発生手段と、光変調素子との間の集光系その他光学的な構成の有無によって限定されるものではない。

[0079] (実施の形態2)

図5は、実施の形態1の投写型表示装置に関し、ランプユニット3他を駆動する電源等を含めた投写型表示装置151の概略的な全体構成図を示す。

[0080] 図5において、図1～4と同一または相当部には、同一符号を付し、詳細な説明は省略する。ただし、可動式ミラー21はその両面が反射面となっており、図5中の配置においては、ランプユニット3からの光、固体光源ユニット14からの光の両方を反射可能となっている。また、電源回路121はランプユニット3およびランプ制御回路122、ファン制御回路125および冷却ファン131、132に電力を供給する手段、ランプ制御回路122はランプユニット3の光出力のON/OFF、光量を制御する手段、電池123は投写型表示装置151の独立した内蔵電源であって、固体光源ユニット14および固体光源制御回路124に電力を供給する手段、固体光源制御回路124は固体光源ユニット14内の発光ダイオード11(a)～11(c)を一括または個別に出力のON/OFF、光量を制御する手段である。

[0081] また、ファン制御回路125は、ランプユニット3を冷却する冷却ファン131および反射型表示素子41(a)～41(c)を冷却する冷却ファン132の動作を制御する手段であり、映像信号処理回路126は、有意な映像信号によって反射型表示素子41(a)～4

1(c)を駆動させる手段である。また、電源ライン152は、その一端がACコンセント153に接続され、電源回路121に外部からの電力供給を導く手段である。また、光量センサ141はランプユニット3から出射され、可動式ミラー21で反射された光の光量を測定する手段である。

[0082] また、制御手段170は、外部電力、電池123の両方により駆動し、ランプ制御回路122、固体光源制御回路124、ファン制御回路125およびミラー部調整機構101の動作を、ユーザ入力および／または、光量センサ141からの検出値に基づき、自動的に、監視、制御する手段である。なお、上記の構成において、電源回路121は本発明の第1電源に、電池123は本発明の第2電源にそれぞれ相当し、ミラー部調整機構101および制御手段170は、本発明の制御手段を構成する。また、光量センサ141は本発明の光量測定手段に相当する。

[0083] 以上のような構成を有する本発明の実施の形態2による投写型表示装置152の動作について、以下、説明を行う。

[0084] まず、投写画像において明るさがあまり必要ない場合には、1素子当たりの消費電力が小さな発光ダイオード11(a)～11(c)のみを点灯させ、超高圧水銀ランプ1は点灯させない。固体光源ユニット14から出射された光束を照明ユニット35へ入射するように可動式ミラー21を、固体光源ユニット14の光路中に配置することで、投写レンズ51から出射される光束が固体光源ユニット14からの光束となり、アーク放電の超高圧水銀ランプ1を点灯させた場合より明るくはないが、消費電力が少なくて済むことを利用して電池123で駆動させ、ACコンセント153と投写型表示装置の筐体をつなげる電源ライン152が無いコードレスの投写型表示装置151として使用する。

[0085] また投写画像に明るさが必要な場合には、ACコンセント153と投写型表示装置の筐体をつなげる電源ライン152を用いて外部から電力供給し、消費電力は大きくなるが大きな光出力も得られる超高圧水銀ランプ1を点灯させ、ランプユニット3から出射された光束を照明ユニット35へ入射するように可動式ミラー21を、ランプユニット3の光路中から排除することで、投写レンズ51から出射される光束がランプユニット3からの光束となり、大きな光出力が可能な投写型表示装置151として使用できる。

[0086] このように、投写画像に明るさがあまり必要ない場合、コードレスによって光源を点

灯させた状態で自由に持ち運びが可能になり、自由に持ち運びする必要なく、外部AC電源からの電力供給ができる状況においては、従来通りの大きな光出力が得られるというかたちで、電池駆動によるコードレス化によって可搬性を可能にし、AC電源からの電力供給が可能な場合には、従来通りの大きな出力が得られるという効果を有する投写型表示装置151を実現できる。

[0087] なお、固体光源ユニット14を駆動させる電池123としては、アルカリ乾電池や、マンガン乾電池などの乾電池、リチウムイオン電池や、ニッケル水銀電池、ニッケルカドミウム電池などの充電池、さらにメタノール燃料電池、固体高分子形燃料電池などの燃料電池、など様々な蓄電池や発電電池を用いて良い。

[0088] 次に、投写型表示装置151による省電力化のための制御回路170による制御動作を述べる。

[0089] 主電源起動後当初は、実施の形態1にて説明したように、電池123で投写型表示装置151を動作させるため、超高压水銀ランプ1を点灯させないので、制御回路170は、この超高压水銀ランプ1の動作状態(非点灯)に基づき、ファン制御回路125を制御して、超高压水銀ランプ1を主に冷却するファン131への電力供給を制限または停止させたり、超高压水銀ランプ1から出射される光量に対応できるように設定された反射型表示素子41(a)～41(c)を主に冷却するファン132への電力供給を制限または停止させたりすることで、投写型表示装置151全体としての消費電力を軽減させることで、固体光源ユニット14で投写できる時間をより長くすることが可能となる効果が得られる。

[0090] さらに、映像信号処理回路126についても、表示するために必要な入力信号処理のみに電力供給を行わせることで、投写型表示装置151全体としての消費電力を軽減させることで、固体光源ユニット14で投写できる時間をより長くすることが可能となる効果が得られる。

[0091] 次に、図6を参照して、前述したように、本投写型表示装置151を用いた場合に、大きな効果がある投写型表示装置の立ち上がり手順の制御について説明する。

[0092] まず、投写型表示装置151の主電力スイッチ(図示せず)をONにする(S601)。

[0093] そして、電源回路121の状態を参照して、投写型表示装置151がACコンセント15

3から電力供給を受けているかどうかの判定を行う(S602)。このとき、AC電源から電力供給を受けている場合(S603)と、そうではなく電池123から電力供給を受けている場合(S611)で、そのとの手順が異なる。

[0094] そして、AC電源から電力供給されている場合は、まず、可動式ミラー21の位置を、固体光源ユニット14からの出射光が照明ユニット35に入射するように配置する(S604)。

[0095] そして、特にAC電源から電力供給している場合では、超高压水銀ランプ1を用い、明るい投写画像を表示させたい(ランプモード)か、それとも消費電力を低くするために、発光ダイオード11(a)～11(c)を用い、投写画像を表示させたい(固体光源モード)か、をユーザーによって選択可能とし(S605)、例えば、超高压水銀ランプ1を用いるランプモードが選択されている場合であれば、超高压水銀ランプ1と発光ダイオード11(a)～11(c)の両方を点灯させる(S606)。

[0096] このとき、可動式ミラー21の位置は、前段階で固体光源ユニット14からの出射光が照明ユニット35に入射するように配置させておいたので、固体光源ユニット14の光源である発光ダイオード11(a)～11(c)からの出射光が、まず投写レンズ51から出射されることとなる(S607)。

[0097] そして、超高压水銀ランプ1の明るさが、発光ダイオード11(a)～11(c)から出射される光量よりも大きくなったとか、超高压水銀ランプ1から出射される光の所定の明るさに達したなど、予め決めておいた光量に到達したことを確認したり、または、その予め決めておいた光量に到達する予定時間を事前に測定しておき、超高压水銀ランプ1が点灯、または投写型表示装置151のスイッチをONしてから、この所定の明るさに到達する予定時間が経過した後、ランプユニット3からの出射光が照明ユニット35側に入射するように、可動式ミラー21を移動させる(S608)。本実施の形態においては、光量センサ141が測定する実測値としての光量が、あらかじめ測定され、制御手段170内にプリセットされている固定値に達するまでの時間を予定時間とした。

[0098] そして、照明ユニット35側へ入射される光が、ランプユニット3の超高压水銀ランプ1の光束だけとなつた後、固体光源ユニット14の発光ダイオード11(a)～11(c)を消灯させる(S609)。

[0099] このように、この作業手順によって、外部AC電源から電力供給され、ランプモードを選択されている場合でも、瞬時点灯を可能にしながら、超高压水銀ランプ1による従来同様の明るい投写画像が得られる(S610)という効果がある。

[0100] 次に、第2例を説明する。ACコンセント153から外部電力が供給されていない状態で、投写型表示装置151の主電力スイッチがONされた場合、電池123から電力供給されていることが検知され(S611)、まず可動式ミラー21の位置を固体光源ユニット14からの出射光が照明ユニット35に入射するように配置する(S612)。

[0101] このとき、超高压水銀ランプ1は消灯したまま、発光ダイオード11(a)～11(c)のみ点灯させる(S613)。

[0102] なお、AC電源から電力供給を受けている場合であっても、ランプモードを選択していない場合(S605)も、同様に超高压水銀ランプは消灯したまま、発光ダイオードのみ点灯させる(S613)。

[0103] そして、この電池123から電力供給されている場合は、投写型表示装置151全体としても省電力化するために、発光ダイオード11(a)～11(c)のみ点灯している状況なので、超高压水銀ランプ1や反射型表示素子41(a)～41(c)を主に冷却している冷却ファン131, 132への電力供給を、ファン制御回路125の制御により制限したり停止させたりし、さらに映像信号処理回路126についても、表示するために最小限必要な電力供給のみさせる(S614)といったことを行う。

[0104] このように、この作業手順によって、電池123から電力供給されている場合には、より低消費電力化が可能となり、固体光源ユニット14による長時間の投写画像(S615)が可能になるという効果が得られる。

[0105] なお、上記の作業手順に示された判断を要する項目については、投写型表示装置151内の制御手段170が行うものとして説明を行ったが、これはソフトウェア(プログラム)によって自動的に判断させてもよい。また、判断はユーザが行い、制御手段170はこれを受け付けるインターフェースとして動作させるようにしてもよい。

[0106] また、この作業手順に示された可動式ミラー21の移動については、制御手段170として、ソフトウェア(プログラム)によって、自動的に駆動できるモータつき可動式ミラー調整機構101を自動的に移動させるものとしたが、また手動で移動させてもよい。

[0107] また、この作業手順に示された光源の点灯、消灯については、ランプ制御回路122および固体光源制御回路124によって制御させるものとしたが、これはソフトウェア(プログラム)によって自動的に点灯、消灯させても、ユーザーが手動で行ってもよい。

[0108] また、図1では、照明ユニット35として、3枚のレンズ31、33および34とロッドインテグレータ32とプリズム36を記しているが、照明ユニット35内に示した照明ユニット35内に入射した光を照明すべき反射型表示素子41(a)～41(c)側へ照明すべき大きさに合わせた形状および均一性をもつ照明光に変換する光学手段として光路中にレンズを、光路折り曲げのためのプリズムを図示したが、レンズが無いものや、複数個の単レンズを組み合わせたもの、また図に示されていないがミラー等の光学手段が含まれた光学系であってもよい。

[0109] さらに、図1では照明ユニット35部の均一照明を可能にする光学手段としてロッドインテグレータ32を用いた構成であるが、複数のレンズを2次元状に配置させたレンズアレイを用いた構成であっても良い。

[0110] さらに、上記の投写型表示装置151では、画像表示素子として、反射型表示素子41(a)～41(c)を用いたが、透過型表示素子や、アレイ状に配置された微小ミラーによって反射方向を変化できるDMD(デジタルマイクロミラーデバイス)のような表示素子で構成された投写型表示装置であってもよい。

[0111] さらに、上記の投写型表示装置151では、図1のように固体光源としての発光ダイオード11(a)～11(c)を各単色で1個、と最小の個数で記載したが、特に各単色で1個と限定するものではなく、複数個の発光ダイオードを用いて構成された投写型表示装置であってもよい。

[0112] さらに、上記の投写型表示装置151では、図1のようにアーク放電のランプとしての超高圧水銀ランプを用いた1個のランプユニット3と、固体光源としての発光ダイオードを用いた1個の固体光源ユニット14で記載したが、特に1個と限定するものではなく、複数個のランプユニット3と、複数個の固体光源ユニット14で構成された投写型表示装置であってもよい。

[0113] (実施の形態3)
本発明の実施の形態3について、図面を参照しながら説明する。

[0114] 図7に、本実施の形態3にかかる投写型表示装置の概略構成を示す。なお、図1と同一または相当部には、同一符号を付し、詳細な説明は省略する。

[0115] 図1に示す実施の形態1と本実施の形態とは、基本的には同一だが、以下の点で異なる。すなわち、図7で示されているように、光変調素子である反射型表示素子201が3つから1つになったこと、反射型表示素子201前の色分離・合成プリズム37の代わりに、ロッドインテグレータ32の前に、光路を通過するように配置されたカラーホール301と、カラーホール301を回転させる駆動用モータ302と、カラーホール制御回路303が加わった点が異なる。

[0116] ここで図9、10にカラーホール301の具体例を示す。図9に示すカラーホール401は、円を光の三原色にそれぞれ対応して着色された領域403～405および透明の領域402を有し、駆動用モータ302が回転すると、光路はこの領域402～405を通過する。また、図10に示すカラーホール411は、透明の領域を持たず、光の三原色にそれぞれ対応して着色された領域412～414のみを有する。

[0117] カラーホール301を回転させることで、反射型表示素子201を照明する光線は時系列で分割着色され、各色の光で照明されている期間に、1つの反射型表示素子201で形成された各色の画像を、スクリーン上に投写することでカラー画像を実現させている。

[0118] この投写型表示装置では、1画面を形成する時間(約17ms)内に表示された画像は、異なる色で表示された画像であっても、目に入った光が一定時間認識されているので、まるで異なる色の画像が同時に光っているように錯覚を起こし、カラー画像を表示することが可能となっている。

[0119] このように、反射型表示素子201が1つの光学系であっても、可動式ミラー21によって、図7に示すように、固体光源ユニット14から出射された光束を照明ユニット35へ入射させたり、図8に示すように、可動式ミラー22を移動させることで、ランプユニット3から出射された光束を照明ユニット35へ入射させたり、選択することが可能となり、本実施の形態1と同様の効果が得られることがわかる。

[0120] さらに、図7に示された光学系を用いた場合、従来のランプと同様の超高圧水銀ランプ1は1つの光源から白色光が出射されていたため、カラーホール301によって

白色光を色分離フィルターによって時系列に色分離しなければいけなかつたが、発光ダイオード11(a)～11(c)のような固体光源は、単色光源であり、図7のように、3色の発光ダイオード11(a)～11(c)を用いた固体光源ユニット14であれば、各色の発光ダイオード11(a)～11(c)の点灯時間をずらすことで、時系列に色分離することが容易である。

[0121] このため、可動式ミラー21を挿入し、固体光源ユニット14から出射された光束を照明ユニット35へ入射する場合、カラーホイール301を回転駆動することが必須ではなくなる。このため、カラーホイール301が、図9のようなカラーホイール401のような4色フィルターで構成されている場合は、カラーホイール401を通過光が白色となる領域402で停止させておくことで、カラーホイール401を動作させるための電力が必要なぐなり、消費電力を低減できるといった効果が得られる。

[0122] また、固体光源ユニット14から出射される光束からランプユニット3から出射される光束へ、照明ユニット35へ入射される光束を時間経過によって変更する、AC電源からの電力供給、およびランプモードで立ち上げる場合には、カラーホイール301を回転させるモータ302の回転数が急峻に立ち上がらないことから、ランプユニット3から出射される光束へ切り替えられたと同時にカラーホイール301を回転させたのでは間に合わないので、この場合は、固体光源ユニット14から出射された光束を利用していいる場合であっても、発光ダイオード11(a)～11(c)の点灯時間と同期するように、カラーホイール301を回転させるほうがよい。

[0123] なお、図10のように、白色の領域がないカラーホイール411の場合もまた、発光ダイオード11(a)～11(c)の点灯時間と同期して、ダイオードの発光色と、光路が通過する領域の色とが一致するように、カラーホイール411は回転させることが望ましい。

[0124] 次に、図11には、実施の形態2同様、ランプユニット3他を駆動する電源等を含めた投写型表示装置161の概略的な全体構成図を示す。ただし図11において、図5および図7と同一または相当部には、同一符号を付し、詳細な説明は省略する。また、制御手段170は、カラーホイール制御回路303の動作をも制御する点が、図5に示す例と異なる。以下、投写型表示装置161による省電力化のための制御回路170による制御動作を、図12のフローチャートを参照して述べる。

[0125] まず、投写型表示装置161の主電力スイッチ(図示せず)をONにする(S1201)。

[0126] そして、電源回路121の状態を参照して、投写型表示装置161がACコンセント153から電力供給を受けているかどうかの判定を行う(S1202)。このとき、AC電源から電力供給を受けている場合(S1203)と、そうではなく電池123から電力供給を受けている場合(S1212)で、そのあとの手順が異なる。

[0127] そして、AC電源から電力供給されている場合は、まず、可動式ミラー21の位置を固体光源ユニット14からの出射光が照明ユニット35に入射するように配置する(S1204)。

[0128] そして、特にAC電源から電力供給している場合では、超高压水銀ランプ1を用い、明るい投写画像を表示させたい(ランプモード)か、それとも消費電力を低くするために、発光ダイオード11(a)～11(c)を用い、投写画像を表示させたい(固体光源モード)か、をユーザーによって選択可能とし(S1205)、例えば、超高压水銀ランプ1を用いるランプモードが選択されている場合であれば、カラー ホイール301を回転させ(S1206)、超高压水銀ランプ1を点灯させ、発光ダイオード11(a)～11(c)をカラー ホイール301と同期して時系列で順次点灯させる(S1207)。この場合の発光ダイオード11(a)～11(c)は、カラー ホイール301と同期して選択的に点灯されており、単色発光ダイオード11(a)～11(c)のいずれか、照明ユニット35の光路中に位置するカラー ホイール301の領域の色と同じ色のもの(図9に示すカラー ホール401の領域403～405の対応するいずれか)が点灯し、カラー ホイール301の白色領域(図9に示すカラー ホール401の領域402に相当する)の場合のみ、発光ダイオード11(a)～11(c)の3色すべてが点灯するといった点灯形態となる。

[0129] このとき、可動式ミラー21の位置は、前段階で固体光源ユニット14からの出射光が照明ユニット35に入射するように配置させておいたので、固体光源ユニット14の光源である発光ダイオード11(a)～11(c)からの出射光が、まず投写レンズから出射することとなる(S1208)。

[0130] そして、超高压水銀ランプ1の明るさが、発光ダイオード11(a)～11(c)から出射される光量よりも大きくなったとか、超高压水銀ランプ1から出射される光の所定の明るさに達したなど、予め決めておいた光量に到達したことを確認したり、または、その予

め決めておいた光量に到達する予定時間を事前に測定しておき、超高压水銀ランプ1が点灯、または投写型表示装置161のスイッチONしてから、この所定の明るさに到達する予定時間が経過した後、ランプユニット3からの出射光が照明ユニット35側に入射するように、可動式ミラー21を移動させる(S1209)。実施の形態2と同様、本実施の形態においても、光量センサ141が測定する実測値としての光量が、あらかじめ測定され、制御手段170内にプリセットされている固定値に達するまでの時間を予定時間とした。

- [0131] そして、照明ユニット35側へ入射される光が、ランプユニット3の超高压水銀ランプ1の光束だけとなつたので、固体光源ユニット14の発光ダイオード11(a)～11(c)を消灯させる(S1210)。
- [0132] このように、この作業手順によって、外部AC電源から電力供給され、ランプモードを選択されている場合でも、瞬時点灯を可能にしながら、超高压水銀ランプ1による従来同様の明るい投写画像が得られる(S1211)という効果がある。
- [0133] さらに、ACコンセント153から外部電力が供給されていない状態で、投写型表示装置161の主電力スイッチがONされた場合、電池123から電力供給することが検知され(S1212)、まず可動式ミラー21の位置を固体光源ユニット14からの出射光が照明ユニット35に入射するように配置する(S1213)。
- [0134] そして、この場合、カラー ホイール301が白色領域を持つもの(図9に示すカラー ホイール401の白色領域402に相当)であれば、これを通過するように、照明ユニット35の光路に位置する領域が白色領域となるように配置させた状態で停止させておく(S1214)。これによって、カラー ホイール301を回転させるモータ302の消費電力を低減できるという効果が得られる。
- [0135] このとき、超高压水銀ランプ1は消灯したまま、発光ダイオード11(a)～11(c)のみを一斉点灯させる(S1215)。
- [0136] また、AC電源から電力供給を受けている場合であっても、ランプモードを選択していない場合(S1205)も、同様に超高压水銀ランプ1は消灯したまま、カラー ホイール301を所定の位置で停止させ(S1214)、発光ダイオード11(a)～11(c)のみ点灯させる(S1215)。

[0137] そして、この電池から電力供給されている場合は、投写型表示装置161全体としても省電力化するために、発光ダイオード11(a)～11(c)のみ点灯している状況なので、超高压水銀ランプ1や反射型表示素子201を主に冷却している冷却ファン131, 132への電力供給を、ファン制御回路125の制御により制限したり停止させたりし、さらに、映像信号処理回路126についても、表示するために最小限必要な電力供給のみさせる(S1216)といったことを行う。

[0138] このように、本実施の形態においても実施の形態2と同様、電池123から電力供給されている場合には、より低消費電力化が可能となり、固体光源ユニット14による投写画像表示(S1217)が可能になるという効果が得られる。

[0139] なお、上記の作業手順に示された判断を要する項目については、投写型表示装置161内の制御手段170が行うものとして説明を行ったが、これはソフトウェア(プログラム)によって自動的に判断させてもよい。また、判断はユーザが行い、制御手段170はこれを受け付けるインターフェースとして動作させるようにしてもよい。

[0140] また、この作業手順に示された可動式ミラー21の移動については、制御手段170として、ソフトウェア(プログラム)によって、自動的に駆動できるモータつき可動式ミラー調整機構101を自動的に移動させるものとしたが、また手動で移動させてもよい。

[0141] また、この作業手順に示された光源の点灯、消灯については、ランプ制御回路122および固体光源制御回路124によって制御させるものとしたが、これはソフトウェア(プログラム)によって自動的に点灯、消灯させても、ユーザーが手動で行ってもよい。

[0142] また、この作業手順に示されたカラーホイール301の発光ダイオード11(a)～11(c)との同期や、所定の位置での停止については、投写型表示装置161内のカラーホイール制御回路303の制御によって行うものとしたが、これはソフトウェア(プログラム)によって自動的に駆動させても、ユーザーが手動で行ってもよい。

[0143] なお上記の説明においては、カラーホイール301が図9に例示するような4色フィルターとして説明を行ったが、図10に例示するようなカラーホイール301が赤色、青色、緑色の3色フィルターの場合は、電池123から電力供給していても、カラーフィルター301は必ず発光ダイオード11(a)～11(c)の発光色と同期させることが必要である。このとき、上記の説明における図12の照明ユニット35の光路に位置する色フィルタ

を白色となるように配置させた状態で停止させておく(S1214)という動作は、カラーホイール301は発光ダイオード11(a)～11(c)の発光色と同期させて回転させる、という動作へと変更されることとなる。

- [0144] なお、本発明にかかるプログラムは、上述した本発明の投写型表示装置の制御手段の機能の全部または一部をコンピュータにより実行させるためのプログラムであって、コンピュータと協働して動作するプログラムであってもよい。
- [0145] また、本発明は、上述した本発明の投写型表示装置の制御手段の全部または一部の手段の全部または一部の機能をコンピュータにより実行させるためのプログラムを記録した媒体であり、コンピュータにより読み取り可能且つ、読み取られた前記プログラムが前記コンピュータと協働して前記機能を実行する記録媒体であってもよい。
- [0146] また、本発明のプログラムを記録した、コンピュータに読みとり可能な記録媒体も本発明に含まれる。
- [0147] また、本発明のプログラムの一利用形態は、コンピュータにより読み取り可能な記録媒体に記録され、コンピュータと協働して動作する態様であっても良い。
- [0148] また、本発明のプログラムの一利用形態は、伝送媒体中を伝送し、コンピュータにより読みとられ、コンピュータと協働して動作する態様であっても良い。
- [0149] また、本発明のデータ構造としては、データベース、データフォーマット、データテーブル、データリスト、データの種類などを含む。
- [0150] また、記録媒体としては、ROM等が含まれ、伝送媒体としては、インターネット等の伝送機構、光・電波・音波等が含まれる。
- [0151] また、上述した本発明のコンピュータは、CPU等の純然たるハードウェアに限らず、ファームウェアや、OS、更に周辺機器を含むものであっても良い。
- [0152] なお、以上説明した様に、本発明の構成は、ソフトウェア的に実現しても良いし、ハードウェア的に実現しても良い。

産業上の利用可能性

- [0153] 本発明にかかる投写型表示装置は、従来と同等の明るさを実現させるとともに、電力供給直後から明るい投写画像を表示でき、可搬性に優れるという効果が期待できる投写型表示装置など、画像を投写することが可能な表示装置に適応できる。

請求の範囲

[1] 放電またはフィラメント通電による光源を有し、これにより第1の光を発生する第1光発生手段と、
　　固体光源を有し、これにより第2の光を発生する第2光発生手段と、
　　前記第1の光または前記第2の光を変調させる光変調素子と、
　　前記第1の光または前記第2の光を選択的に前記光変調素子へ導く導光手段と、
　　前記光変調素子により変調された光を投写する投写手段とを備えた投写型表示装置。

[2] 少なくとも前記導光手段の動作を制御する制御手段をさらに備え、
　　前記制御手段は、前記導光手段を、前記第2の光が前記光変調素子へ導かれるよう制御を行い、所定時間経過後、
　　さらに前記導光手段を、前記第1の光が前記光変調素子へ導かれるよう制御を行う、請求の範囲第1項に記載の投写型表示装置。

[3] 前記制御手段は、
　　前記導光手段が前記第2の光を前記光変調素子へ導くようにしている間は、前記第2光発生手段が前記第2の光を発生するように、
　　前記導光手段が前記第1の光を前記光変調素子へ導くようにしている間は、前記第1光発生手段が前記第1の光を発生するように、
　　前記第1光発生手段および前記第2光発生手段の制御を行う、請求の範囲第2項に記載の投写型表示装置。

[4] 前記制御手段は、
　　前記第1光発生手段の光量を少なくとも測定する光量測定手段を有し、
　　前記所定時間として、前記光量測定手段が測定した前記光量が所定の値以上となつたとき、前記第1の光が前記光変調素子へ導かれるように前記導光手段を制御する、請求の範囲第3項に記載の投写型表示装置。

[5] 前記第1の光または前記第2の光を前記光変調素子へ集光させる集光系をさらに備え、
　　前記導光手段は、前記第1の光または前記第2の光を選択的に前記集光系へ導く

ことにより、前記第1の光または前記第2の光を選択的に前記光変調素子へ導く、請求の範囲第1項に記載の投写型表示装置。

- [6] 前記第1光発生手段が前記集光系との間になす前記第1の光の光軸は実質上一直線上にあり、
前記第2光発生手段が前記集光系との間になす前記第2の光の光軸は、前記導光手段を介することにより屈曲している、請求の範囲第5項に記載の投写型表示装置。
- [7] 前記第2光発生手段が前記集光系との間になす前記第2の光の光軸は実質上一直線上にあり、
前記第1光発生手段が前記集光系との間になす前記第1の光の光軸は、前記導光手段を介することにより屈曲している、請求の範囲第5項に記載の投写型表示装置。
- [8] 前記第1光発生手段は外部からの電力供給に基づく第1電源によって駆動し、
前記第2光発生手段は内蔵電源である第2電源によって駆動し、
前記制御手段は、前記第1電源および前記第2電源の状態を監視し、
前記制御手段は、前記第1電源および前記第2電源の状態の如何にかかわらず、
前記導光手段を、前記第2の光が前記光変調素子へ導かれるよう制御を行い、
少なくとも前記第1電源が外部から前記電力供給を受けていることを検知すると、
前記第2光発生手段を動作させた後、前記第1光発生手段を動作させる制御を行う、請求の範囲第3項に記載の投写型表示装置。
- [9] 前記第2光発生手段は、発光ダイオードまたはレーザダイオードである、請求の範囲第1項に記載の投写型表示装置。
- [10] 前記第1光発生手段は、アーク放電によって発光するランプである、請求の範囲第1項に記載の投写型表示装置。
- [11] 前記導光手段は、回動または平行移動によって前記第1の光の光軸と前記第2の光軸との間に位置される鏡面を有する、請求の範囲第1項に記載の投写型表示装置。
。
- [12] 放電またはフィラメント通電による光源を有し、これにより第1の光を発生する第1光発生手段と、固体光源を有し、これにより第2の光を発生する第2光発生手段と、前記第1の光または前記第2の光を変調させる光変調素子と、前記光変調素子により

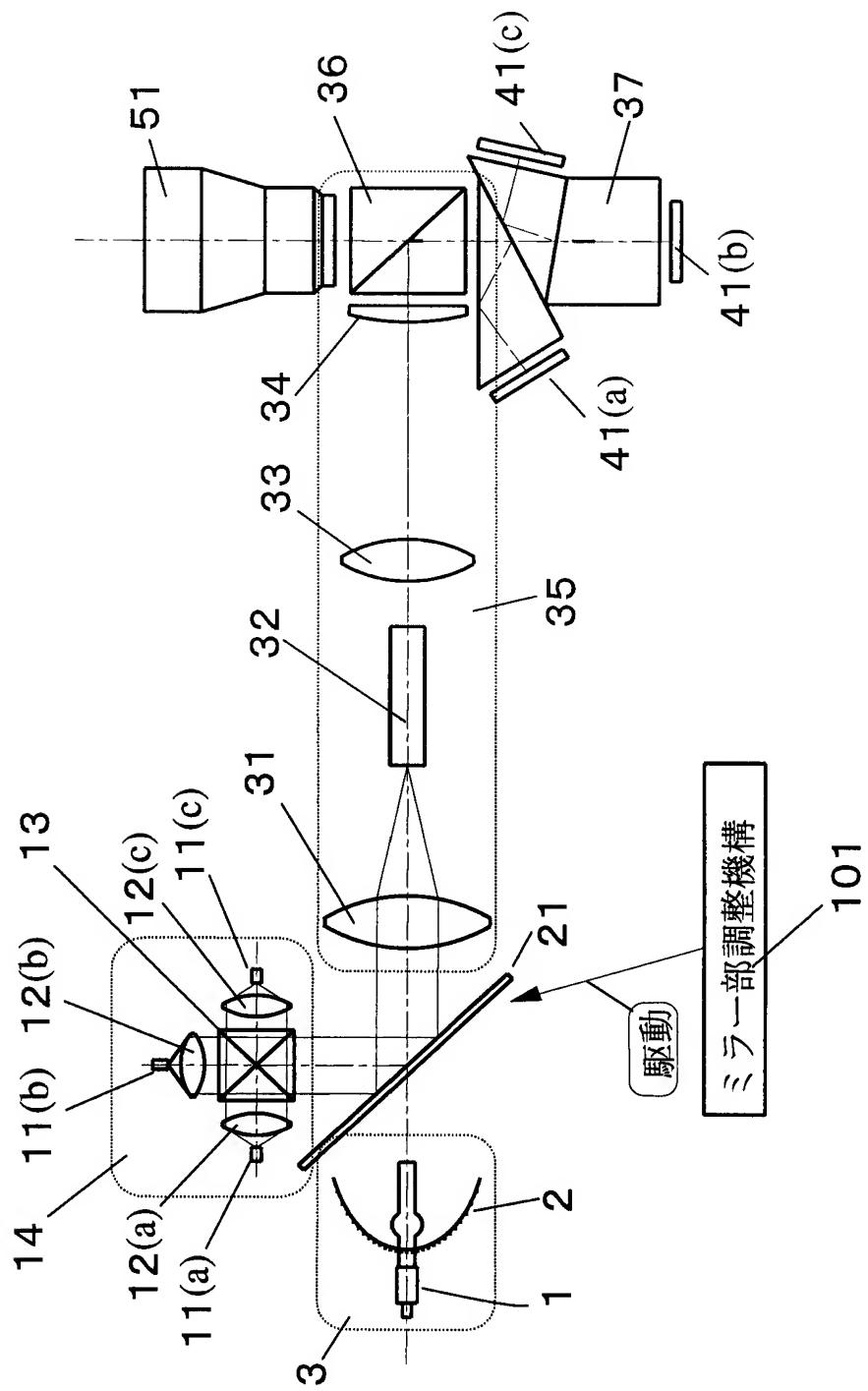
変調された光を投写する投写手段とを用いた画像表示方法であって、

前記第1の光または前記第2の光を選択的に前記光変調素子へ導く導光工程を備え、

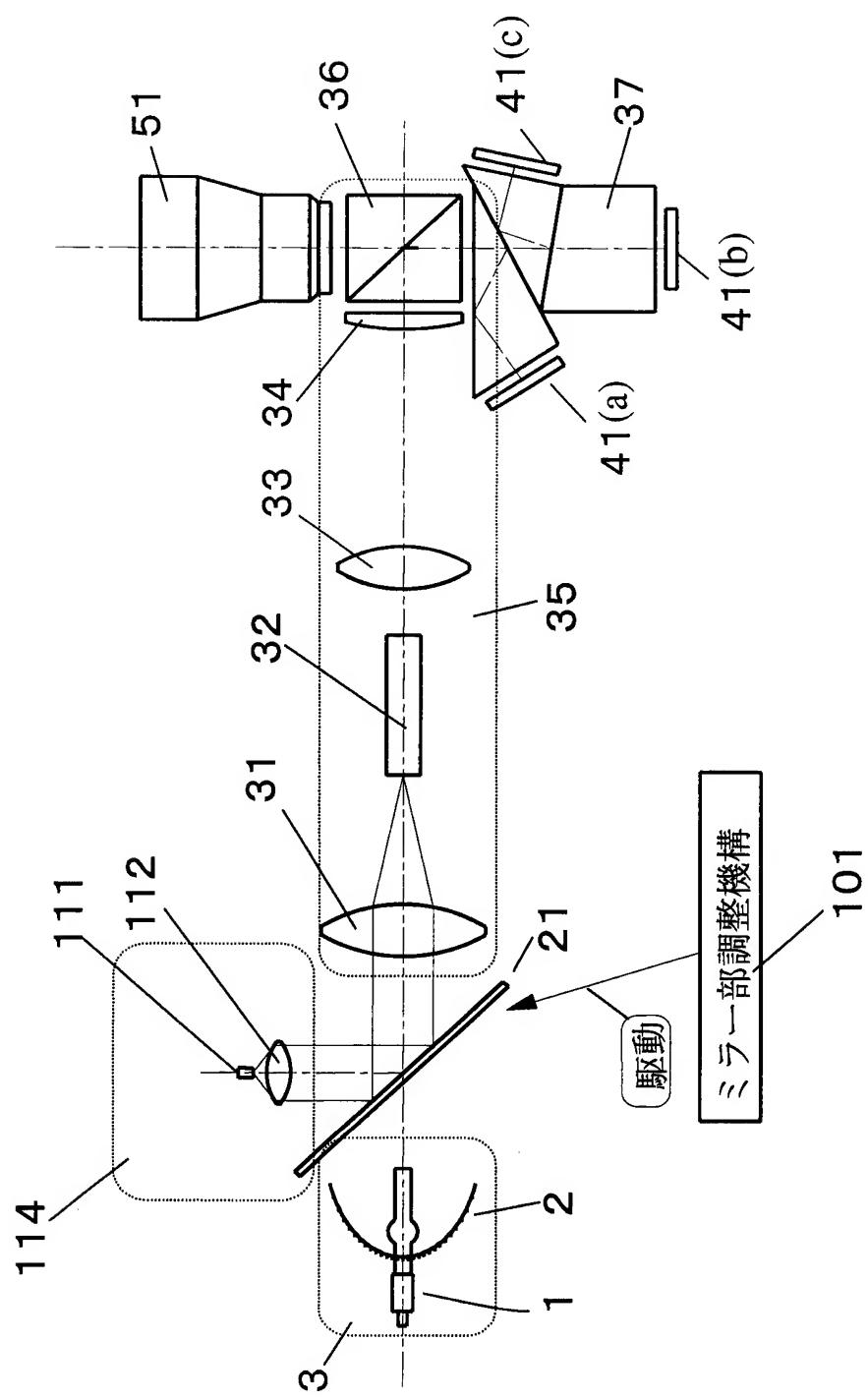
前記導光工程は、前記第2の光が前記光変調素子へ導かれるようにして、所定時間経過後、前記第1の光が前記光変調素子へ導かれるようにする、画像表示方法。

- [13] 請求の範囲第2項に記載の投写型表示装置の、少なくとも前記導光手段の動作を制御する制御手段としてとしてコンピュータを機能させるためのプログラム。
- [14] 請求の範囲第13項に記載のプログラムを記録した記録媒体であって、コンピュータにより処理可能な記録媒体。

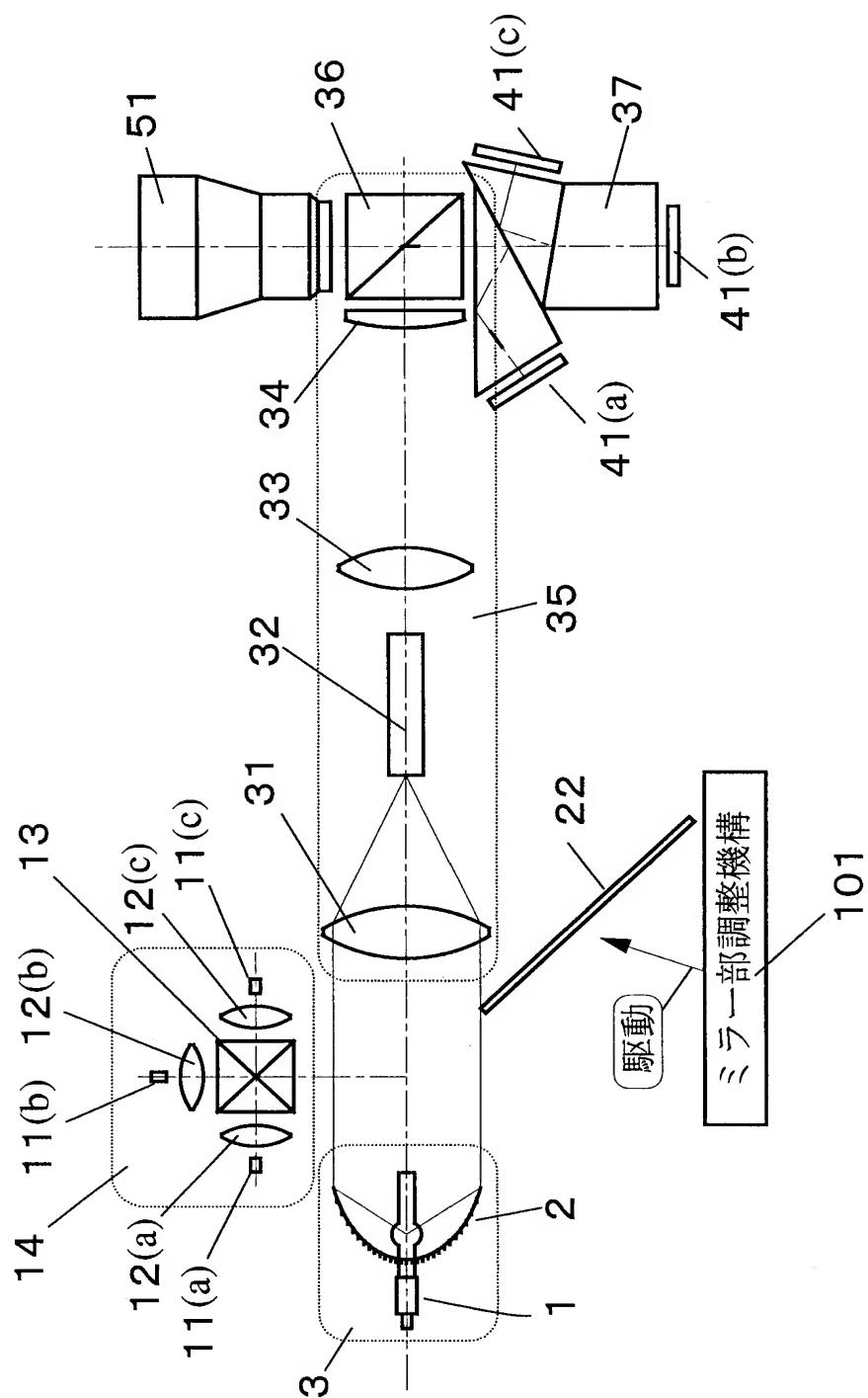
[図1]



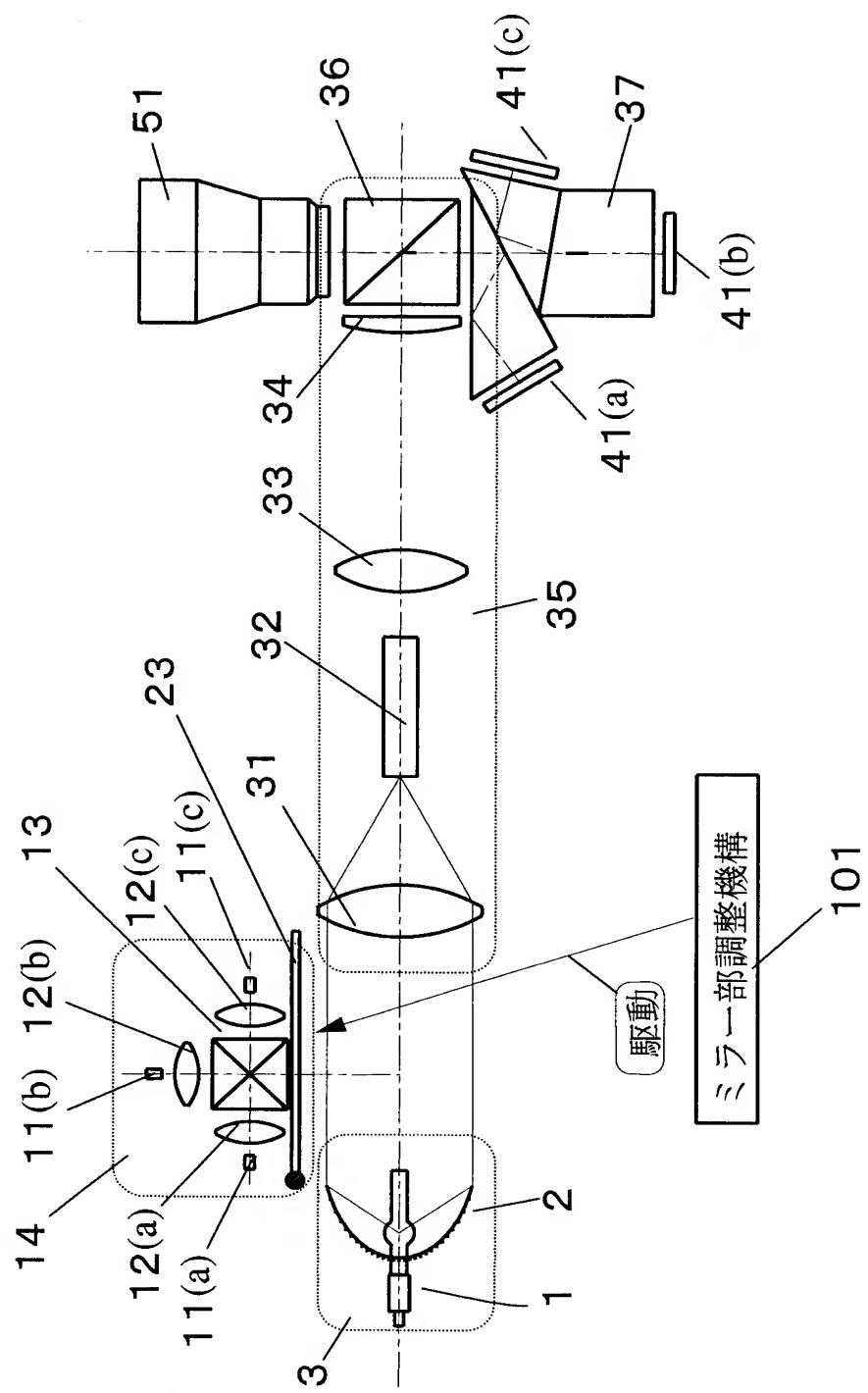
[図2]



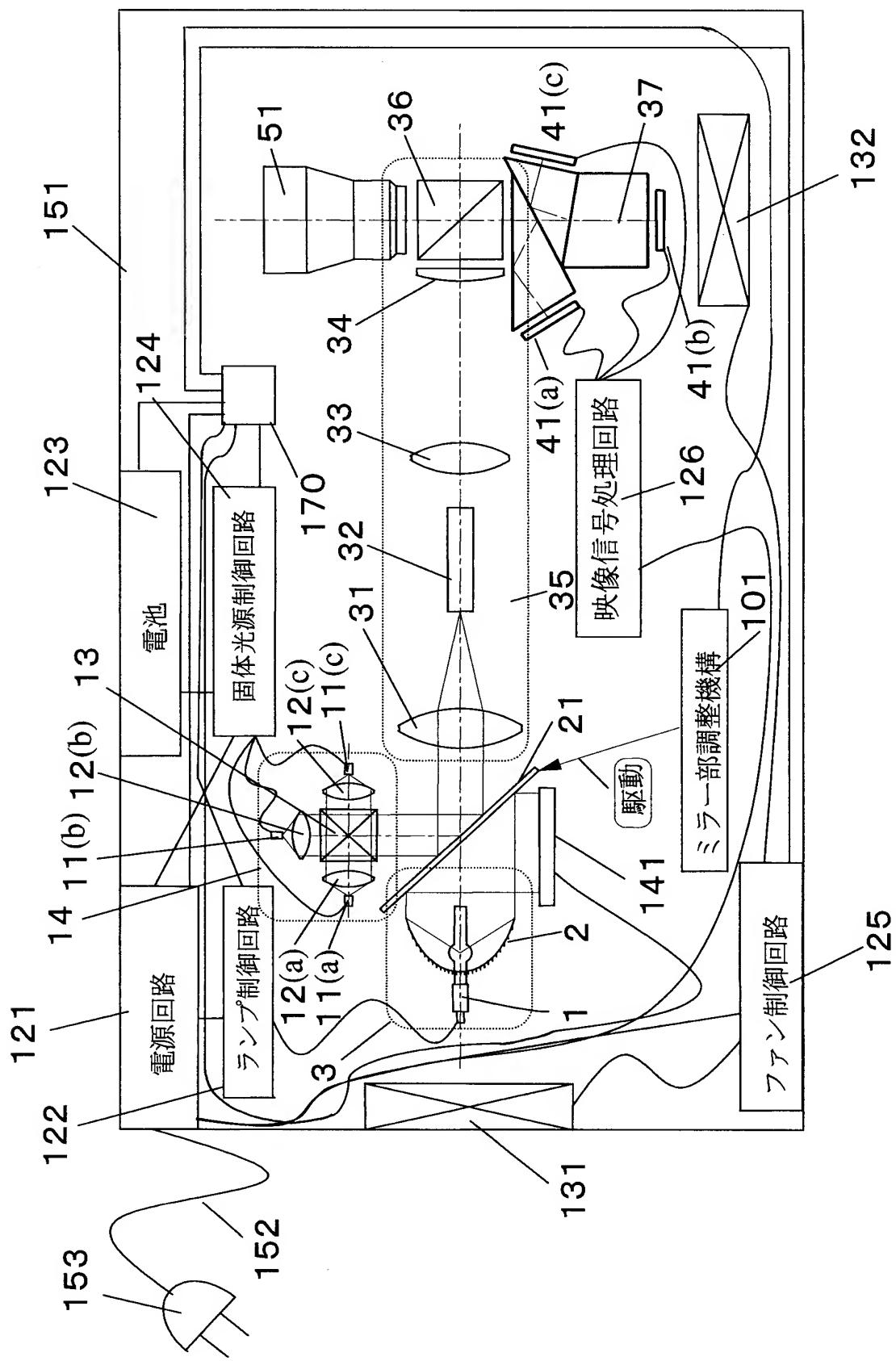
[図3]



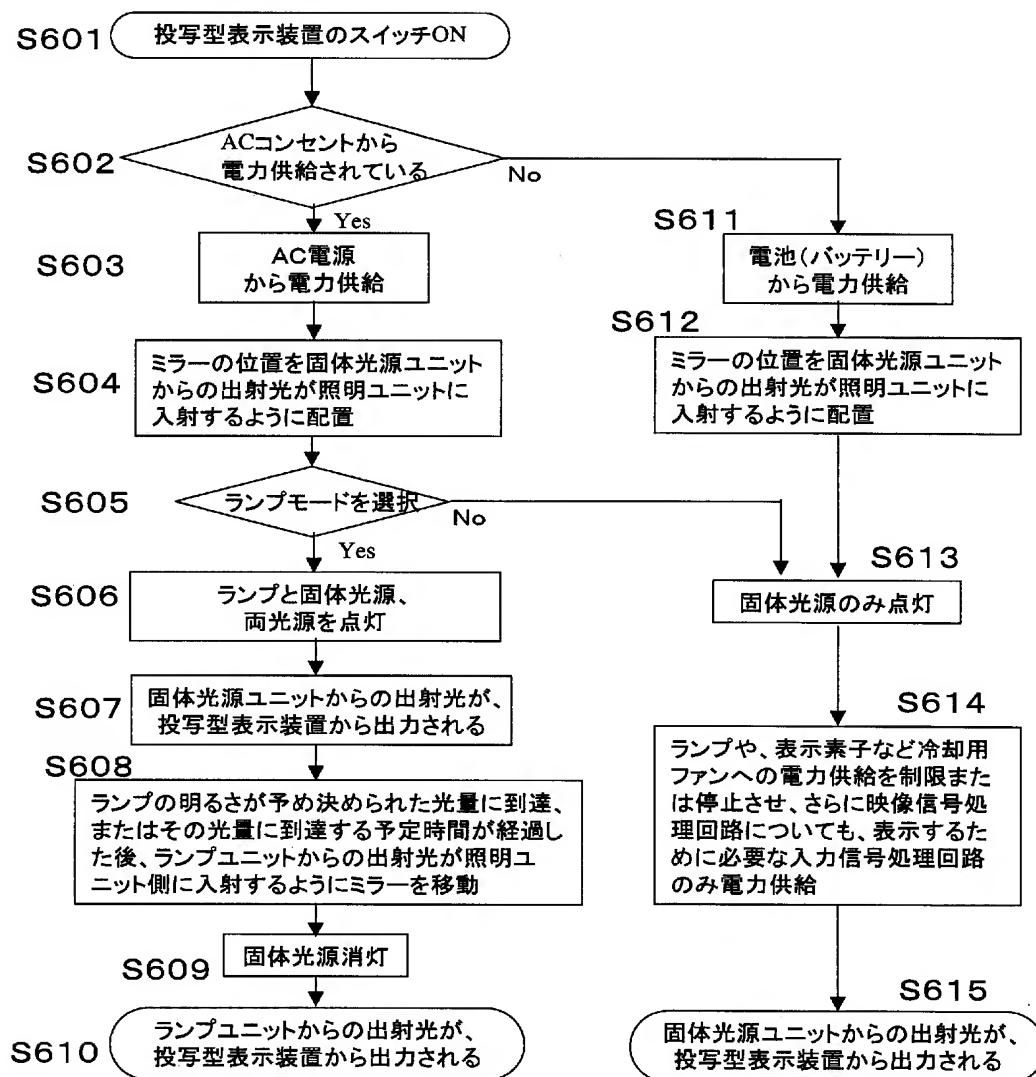
[図4]



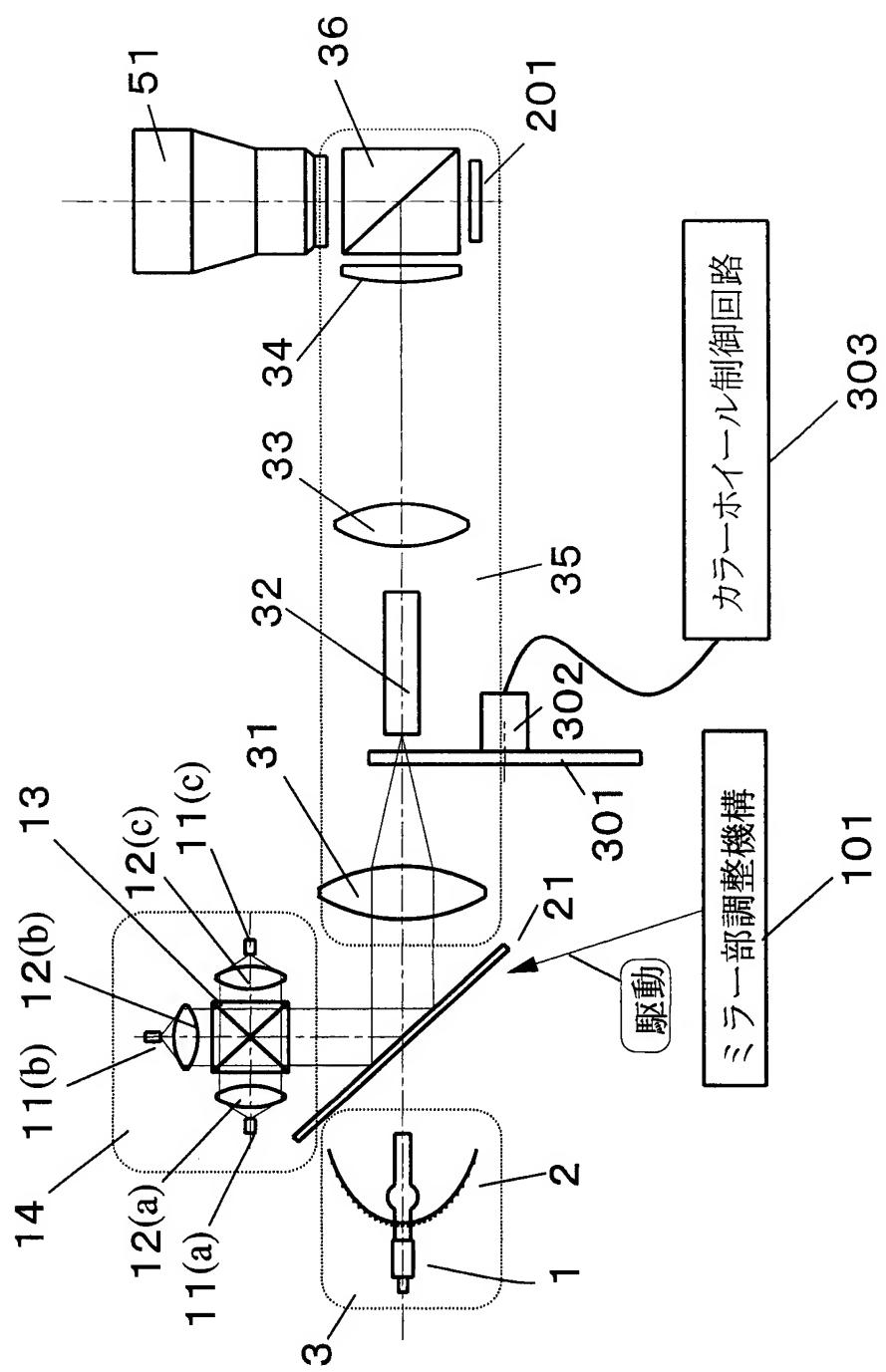
[図5]



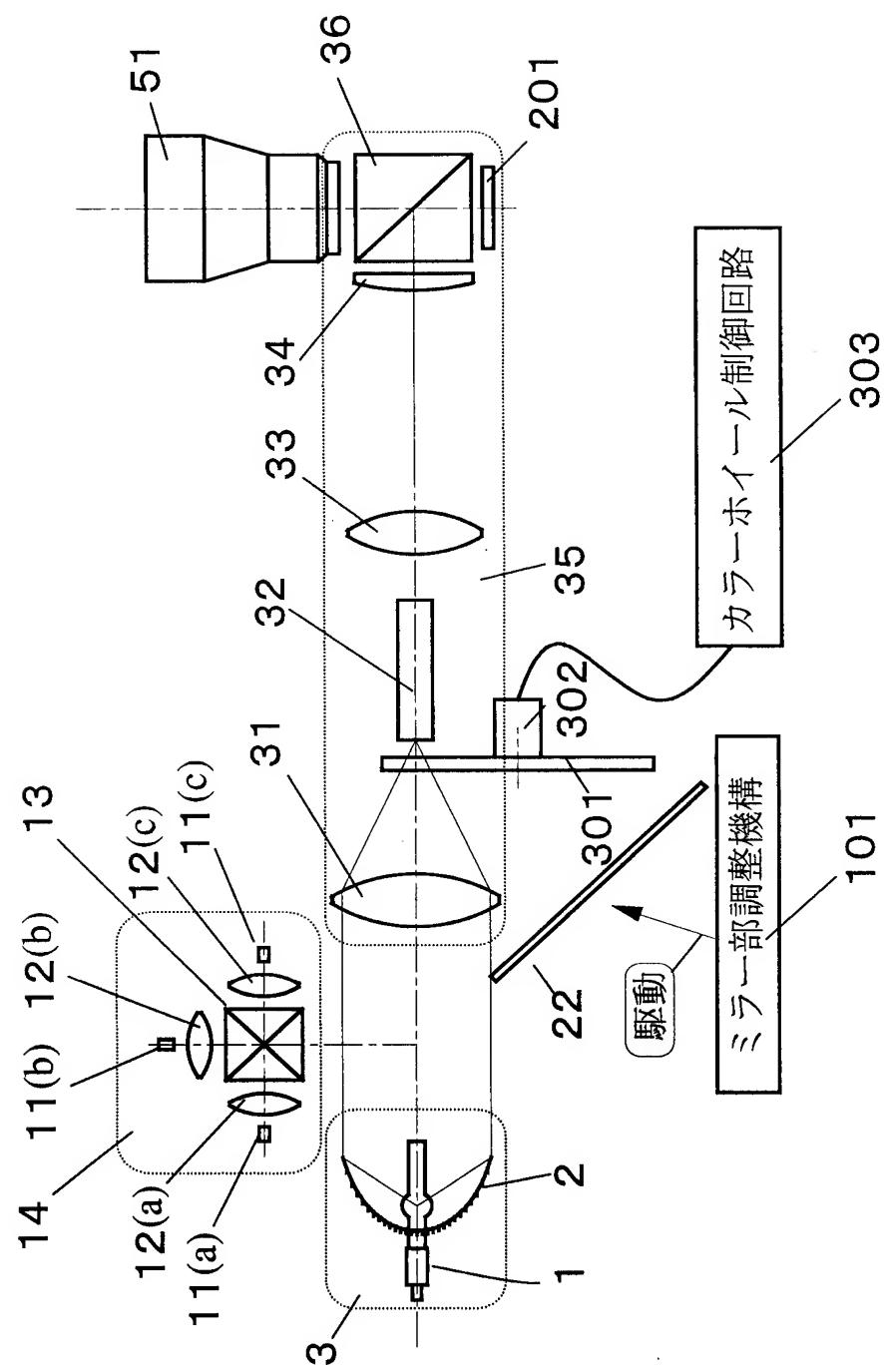
[図6]



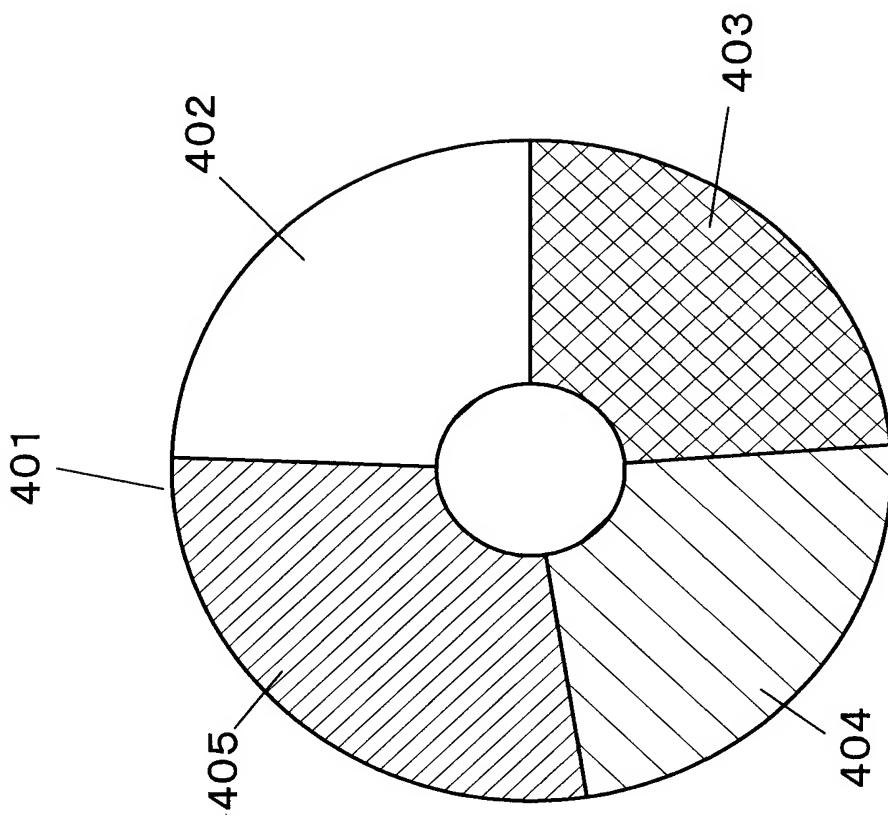
[図7]



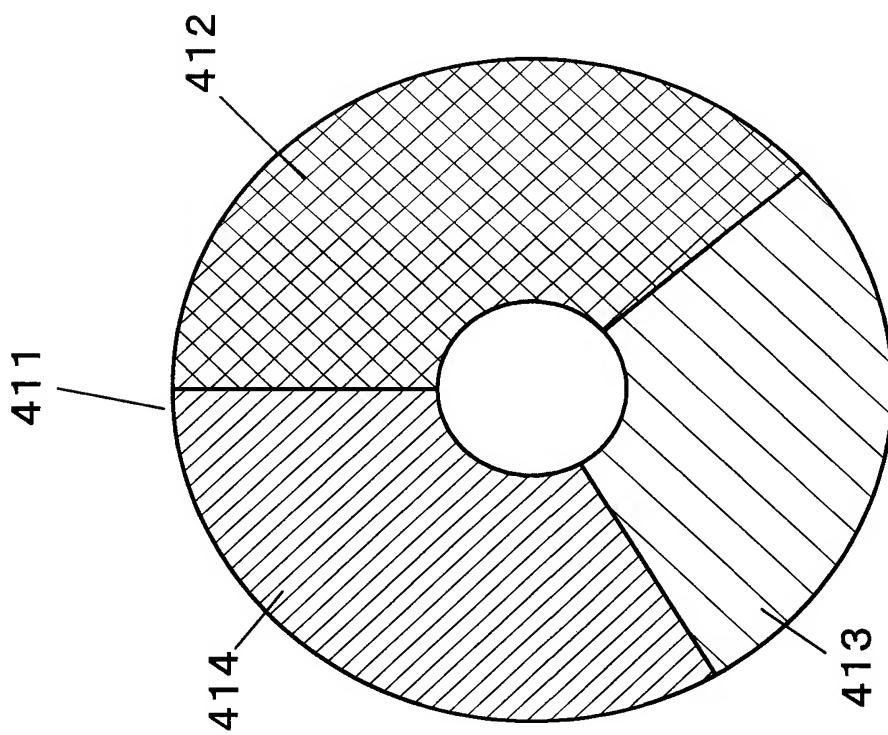
[図8]



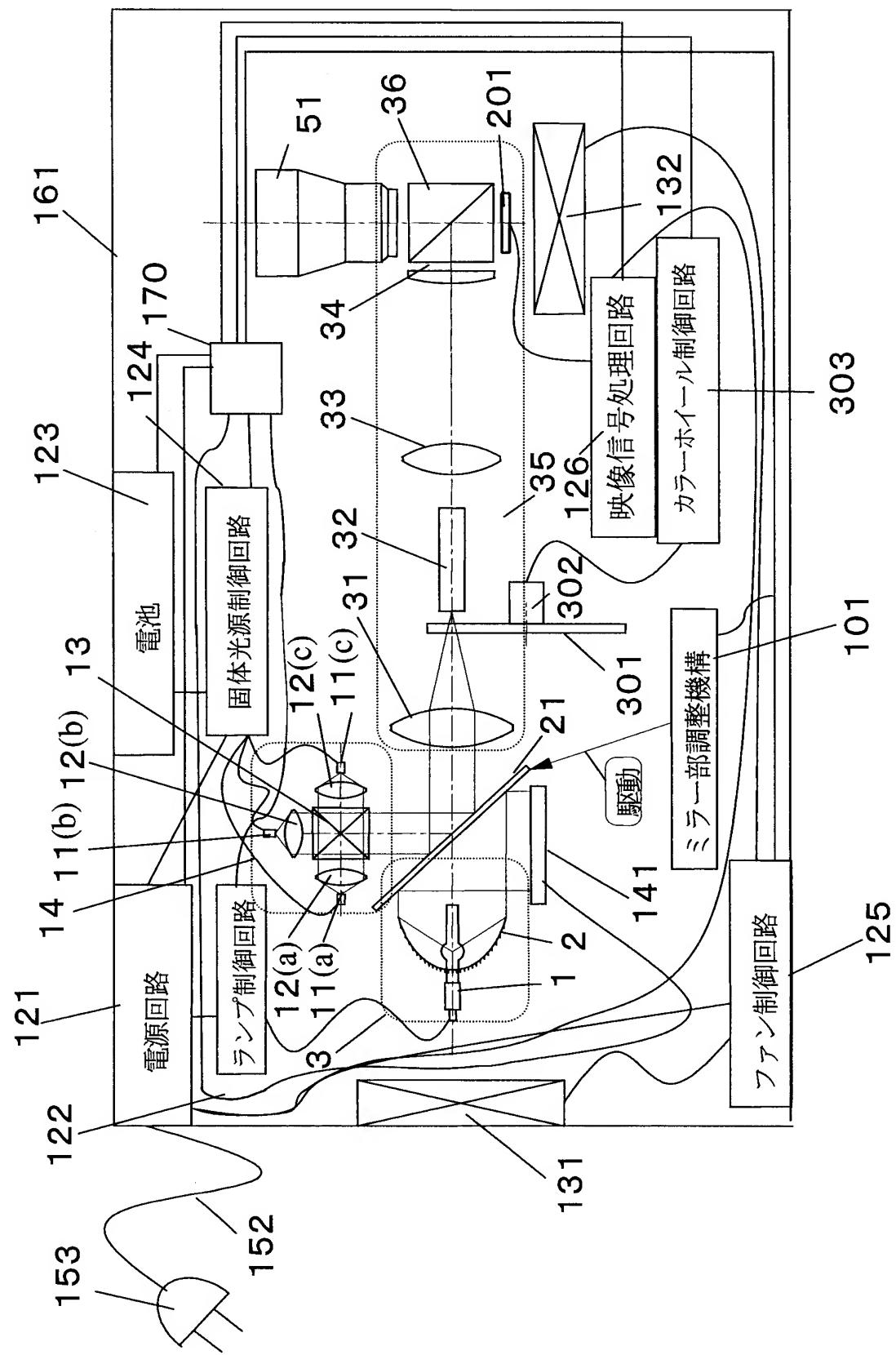
[図9]



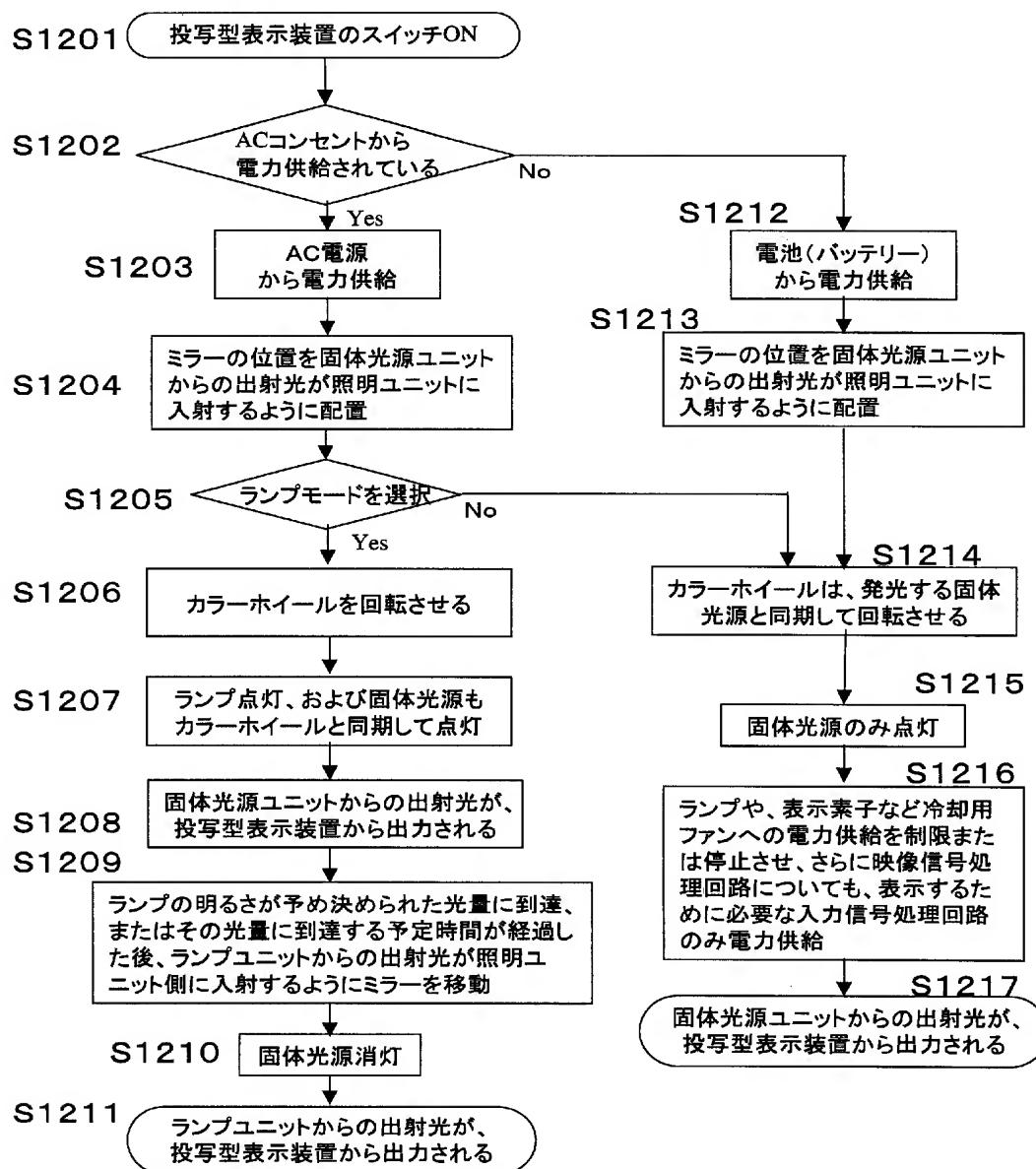
[図10]



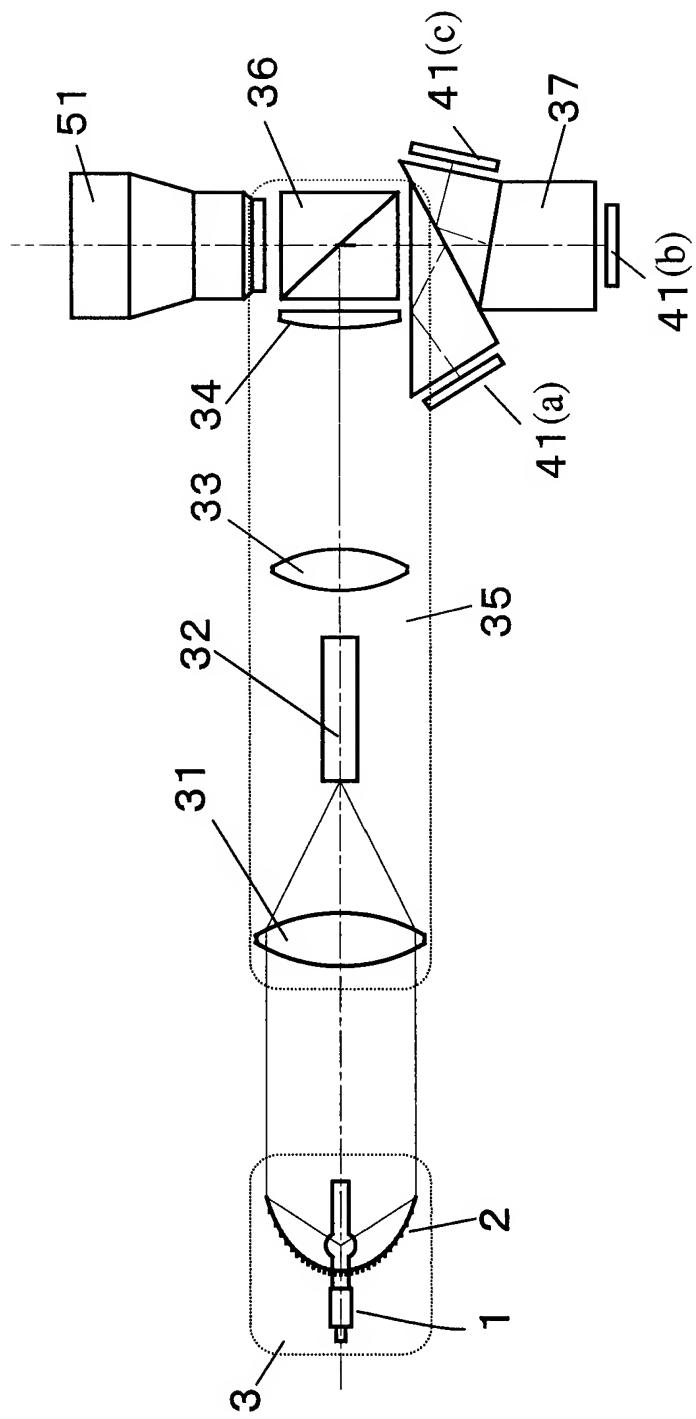
[図11]



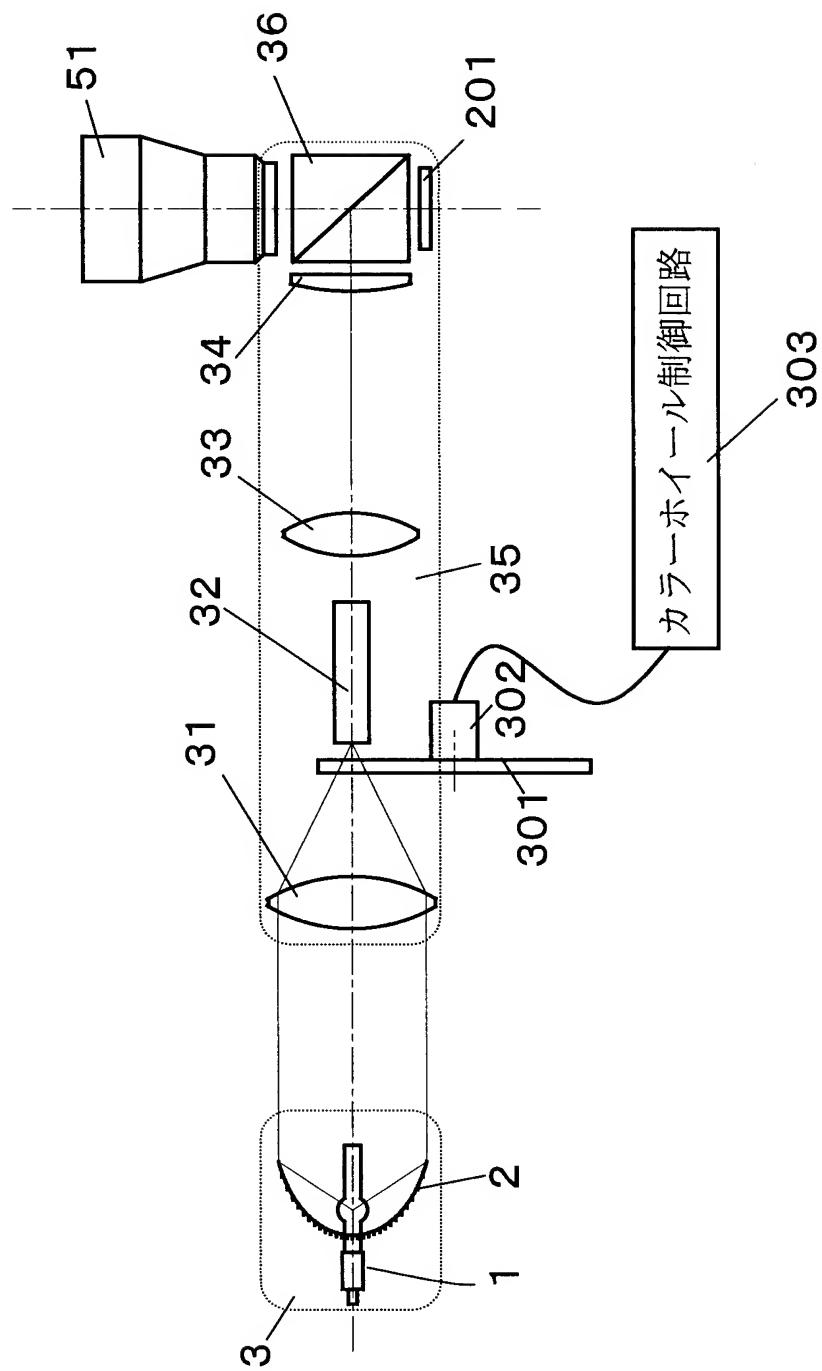
[図12]



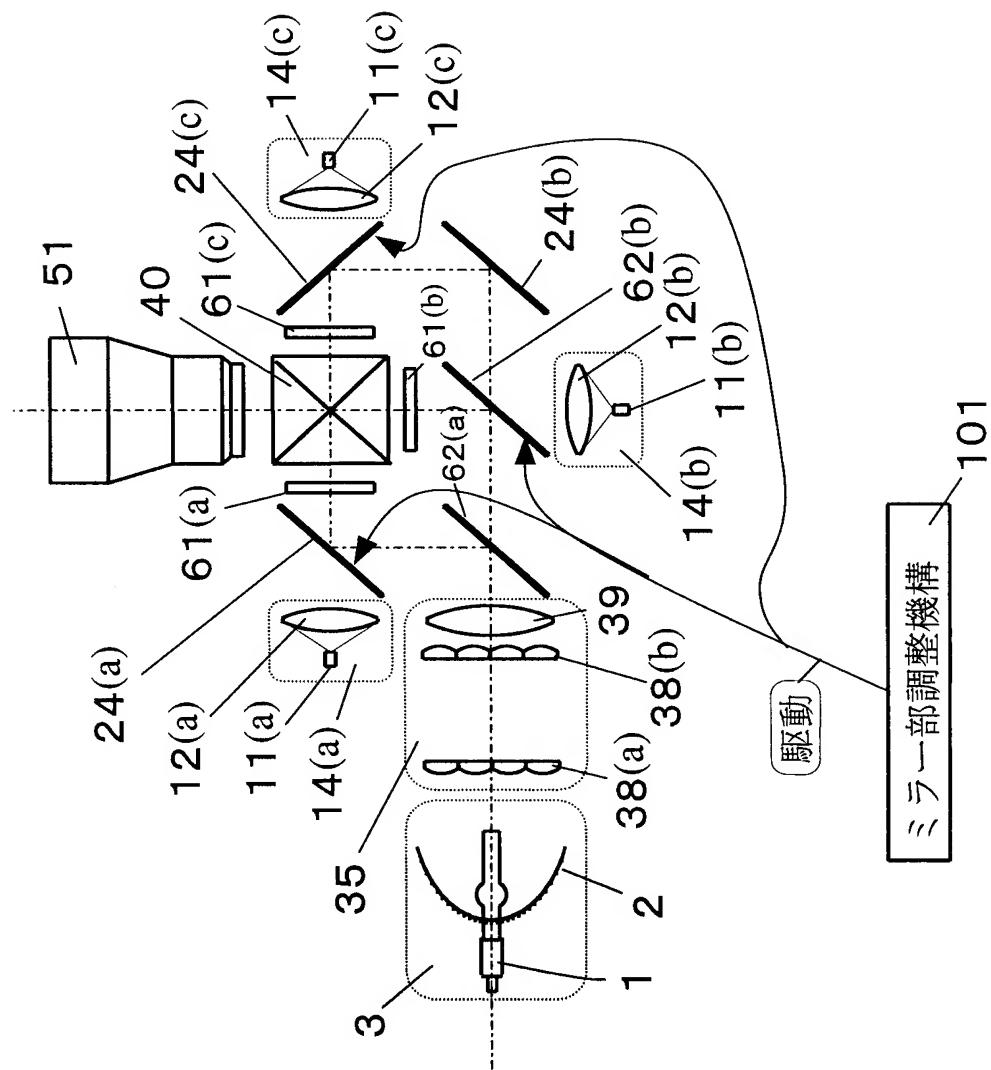
[図13]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/001021

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ G03B21/14

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

 Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ G03B21/00-30

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2002-55394 A (Canon Inc.), 20 February, 2002 (20.02.02), Full text; all drawings & US 2002/8850 A1	1-5, 9-14 6-8
Y	JP 11-103468 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 13 April, 1999 (13.04.99), Full text; all drawings (Family: none)	6, 7
Y	JP 2000-112031 A (Seiko Epson Corp.), 21 April, 2000 (21.04.00), Par. No. [0051] & WO 99/63396 A1 & EP 1003064 A1 & KR 01/22668 A & US 6547400 B1	8

 Further documents are listed in the continuation of Box C.

 See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

 Date of the actual completion of the international search
 15 February, 2005 (15.02.05)

 Date of mailing of the international search report
 01 March, 2005 (01.03.05)

 Name and mailing address of the ISA/
 Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int. C1⁷ G03B21/14

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int. C1⁷ G03B21/00-30

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922 - 1996年
日本国公開実用新案公報	1971 - 2005年
日本国登録実用新案公報	1994 - 2005年
日本国実用新案登録公報	1996 - 2005年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 2002-55394 A (キヤノン株式会社) 2002.02.20 全文、全図	1-5, 9-14
Y	& US 2002/8850 A1	6-8
Y	JP 11-103468 A (三洋電機株式会社) 1999.04.13 全文、全図 (ファミリーなし)	6, 7

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

15.02.2005

国際調査報告の発送日

01.3.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

南 宏輔

2M

9306

電話番号 03-3581-1101 内線 3274

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2000-112031 A (セイコーエプソン株式会社) 2000.04.21 【0051】 & WO 99/63396 A1 & EP 1003064 A1 & KR 01/22668 A & US 6547400 B1	8